

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

Кафедра коммерции и логистики

**ЛОГИСТИКА.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА**

**Пособие
для студентов специальности 1-26 02 05
«Логистика» и слушателей специального факультета
по переподготовке кадров ОСП «Институт повышения
квалификации и переподготовки кадров»**

Гомель 2013

УДК 658.7
ББК 65.291.592
Л 69

Автор-составитель В. Ф. Бык, канд. экон. наук, доцент

Рецензенты: И. А. Еловой, д-р экон. наук, профессор,
зав. кафедрой управления грузовой и коммерческой
работой Белорусского государственного университета
транспорта;
О. В. Пигунова, канд. экон. наук, доцент,
зав. кафедрой коммерции и логистики Белорусского
торгово-экономического университета
потребительской кооперации

Рекомендовано научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 1 от 9 октября 2012 г.

Л 69 **Логистика.** Производственная логистика : пособие для студентов специальности 1-26 02 05 «Логистика» и слушателей специального факультета по переподготовке кадров ОСП «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров» / авт.-сост. В. Ф. Бык. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2013. – 312 с.
ISBN 978-985-540-011-1

УДК 658.7
ББК 65.291.592

ISBN 978-985-540-011-1

© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2013

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Производственная логистика характеризуется как научно-практическое направление логистики, задачей которого является эффективное управление материальными и связанными с ними информационными и финансовыми потоками в технологических процессах изготовления готовой продукции (оказания услуг) в производственно-экономических системах.

Логистическое обеспечение промышленного производства представляет собой, во-первых, совокупность средств и форм управления товародвижением в производственном процессе и запасами материальных ресурсов в незавершенном производстве, которые реализуют стратегические, тактические, оперативные цели и задачи промышленного предприятия; во-вторых – инструмент управления как внутри производственного процесса (в технологических операциях), так и во взаимоотношениях с подразделениями вспомогательного и обслуживающего производств.

В свою очередь, товародвижение в производственном процессе связано посредством материального потока с материальными складами, цехами-изготовителями промежуточной и конечной готовой продукции, транспортным подразделением, со складом готовой продукции; посредством информационного потока – с техническими службами, инструментальным и ремонтным хозяйствами, отделами контроля качества продукции, маркетинга и сбыта; посредством финансового потока – с бухгалтерией и планово-экономическим отделом промышленного предприятия.

Формирование рациональной производственной программы предприятия в соответствии с колебаниями спроса на продукцию, постоянно повышающимися требованиями к качеству и надежности изделий, производимых промышленными предприятиями, является одним из приоритетных направлений в управлении промышленным производством. В этой связи следует отметить, что логистическое обеспечение производства создает определенные предпосылки для снижения логистических и технологических издержек путем оптимизации функциональных и микрологистических цепей на промышленном предприятии.

Пособие разработано с целью систематизации учебного материала, необходимого для изучения основных тем раздела «Промышленное предприятие как логистическая система» дисциплины «Логистика», повышения качества учебного процесса для студентов экономических специальностей очной (дневной, вечерней) и заочной форм получения высшего образования. Оно подготовлено в соответствии с типовой учебной программой для высших учебных заведений по специальности 1-26 02 05 «Логистика».

Пособие состоит из 12 тем и охватывает основные темы раздела «Промышленное предприятие как логистическая система» дисциплины «Логистика». Каждая тема включает краткий конспект теоретического материала, структурно-логические схемы, основные понятия и формулы, вопросы для самоконтроля, тесты, темы рефератов и задания. Также приведен список рекомендуемой литературы. Предлагаемая структура будет способствовать системному приобретению знаний и необходимых практических навыков студентами учреждений высшего образования в области логистики в промышленном производстве субъекта хозяйствования (предприятия, организации, фирмы).

Данное пособие целесообразно использовать на практических занятиях, при индивидуальном изучении, подготовке к компьютерному тестированию по дисциплине «Логистика», что позволит развить практические навыки ведения экономических расчетов, формирования оптимальных материальных потоков в процессе изготовления готовой продукции (оказания услуг), умения применять принципы логистики на производственном предприятии, необходимые для подготовки современного специалиста, закрепления знаний; поможет усвоению студентами экономических специальностей знаний, полученных на лекционных и консультационных занятиях.

Пособие рекомендуется для студентов экономического профиля учреждений высшего образования, преподавателей, а также для самостоятельного изучения раздела «Промышленное предприятие как логистическая система» дисциплины «Логистика».

Тема 1. ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ОБЪЕКТ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

План

1. Понятие предприятия, его задачи и основные признаки.
2. Предприятие как производственная система.
3. Производственная логистика: сущность, цели, задачи.
4. Предприятие как объект логистического управления.

1. Понятие предприятия, его задачи и основные признаки

Предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. В состав предприятия как имущественного комплекса входят все виды имущества, предназначенные для его деятельности, включая земельные участки, здания, сооружения, оборудование, инвентарь, сырье, продукцию, права, требования, долги, а также права на обозначения, индивидуализирующие предприятие, его продукцию, работы и услуги (фирменное наименование, товарные знаки, знаки обслуживания), и другие исключительные права, если иное не предусмотрено законодательством или договором. Предприятие является юридическим лицом. *Юридическим лицом* признается организация, имеющая в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество, которая несет самостоятельную ответственность по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, исполнять обязанности, быть истцом и ответчиком в суде. Оно должно иметь самостоятельный баланс или смету [6]. В организационно-правовом плане предприятие как субъект хозяйствования проходит жизненный цикл путем создания, реорганизации, реструктуризации, санации, банкротства, ликвидации.

Главные цели предприятия – полное и своевременное удовлетворение потребностей потребителей, получение максимальной прибыли в долгосрочной перспективе. В связи с этим предприятие должно обеспечивать конкурентоспособность выпускаемой продукции на основе ее высокого качества, гибкого обновления в зависимости от постоянно изменяющегося спроса; повышение эффективности производства путем внедрения инноваций и достижений научно-технического прогресса, обеспечения социального развития коллектива, создания благоприятных условий для высокопроизводительного труда, последовательного совершенствования системы оплаты и стимулирования труда, охраны и улучшения окружающей человека природной среды.

Для промышленных предприятий характерны производственно-техническое и организационно-экономическое единство, а также хозяйственная самостоятельность. *Производственно-техническое единство* означает тесную взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой ими продукции и технологического процесса. Технологическая взаимосвязь дополняется наличием вспомогательного и обслуживающего хозяйств. *Организационно-экономическое единство* характеризуется наличием единых органов управления, единого производственного коллектива, административной обособленности; взаимосвязью плана производства с обеспечивающими его выполнение материальными, техническими и финансовыми ресурсами; организацией деятельности на основе коммерческого расчета. Указанное единство определяет *хозяйственную самостоятельность* предприятий, предусматривающую самообеспеченность необходимыми основными и оборотными средствами для осуществления производственной деятельности, самостоятельный сбыт своей продукции, наличие самостоятельной законченной системы отчетности и бухгалтерского баланса.

В связи с изложенным можно уточнить для целей данного курса определение предприятия. *Предприятие* – юридическое лицо, являющееся коммерческой организацией; самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

2. Предприятие как производственная система

Предприятие как элемент (подсистема) входит в систему национального хозяйства и, в свою очередь, само является *производственной системой*.

Предприятие рассматривается в качестве производственной системы, так как ему присущи все характерные для системы *признаки*:

- целенаправленность (способность создавать продукцию, оказывать услуги);
- полиструктурность (одновременное существование на предприятии (как системы) взаимосвязанных подсистем (цехов, участков, хозяйств, служб, отделов и т. д.));
- сложность (обусловлена полиструктурностью предприятия, наличием в нем в качестве одного из основных элементов – людей, а также воздействием на него внешней среды);
- открытость (проявляется в тесном взаимодействии предприятия с внешней средой путем материального, энергетического, информационного обмена, уплаты налогов и т. д.);
- наличие критериев оценки функционирования системы (как отношение показателей выхода с показателями входа системы).

Предприятие представляет собой динамическую систему, обладающую способностью претерпевать изменения, переходить из одного качественного состояния в другое, оставаясь, в то же время, производственной системой благодаря следующим *свойствам*:

- результативности (способности получать экономический эффект, создавать необходимую потребителю продукцию);
- надежности (устойчивому функционированию, обеспечиваемому внутренними резервами, системой управления, кооперацией с другими производственными системами);

- гибкости (возможности производственной системы приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды);
- долговременности (способности производственной системы в течение длительного времени сохранять результативность);
- управляемости (допустимости временного изменения процессов функционирования в желательном направлении под влиянием управляющих воздействий); обеспечивается внутренними резервами, разделением системы на подсистемы, а также ограничением размеров системы.

Последнее свойство системы позволяет говорить о предприятии как о саморегулирующей системе, которая способна приспосабливаться как к внутренним, так и внешним воздействиям.

Таким образом, можно сказать, что *производственная система* – это особый класс систем, включающий работников, орудия и предметы труда, другие элементы, необходимые для функционирования системы, в процессе взаимодействия которых создаются продукция или услуги.

Считается, что производственная система состоит, как минимум, из трех основных блоков, таких как ресурсы (поступление – на входе системы), производство (сам производственный процесс, преобразовывающий ресурсы в новое качество или в предмет с новыми свойствами), результат функционирования системы (готовый продукт) (рисунок 1).

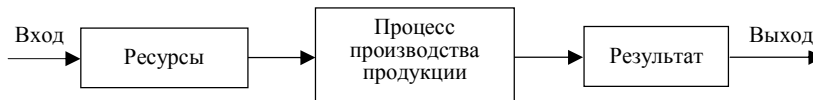


Рисунок 1 – Состав производственной системы

Производственные системы могут быть классифицированы по ряду признаков (целевому назначению, сложности структуры и ее стабильности, стабильности поведения, иерархическому уровню) [3, с. 18].

3. Производственная логистика: сущность, цели, задачи

Условия высокой конкуренции, сложившиеся на современном глобальном рынке, заставляют предприятия активно искать новые способы создания и доставки ценностей покупателям. Производители, совершенствуя организацию внутрипроизводственных процессов, убедились, что дополнительную прибыль можно получать не только от самого производства, но и от оптимизации процессов снабжения, транспортировки, складирования, управления запасами, распределения готовой продукции. В связи с этим возникла наука, получившая название «логистика» [18, с. 6–29].

Логистика – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации [17, с. 3; 43, с. 5].

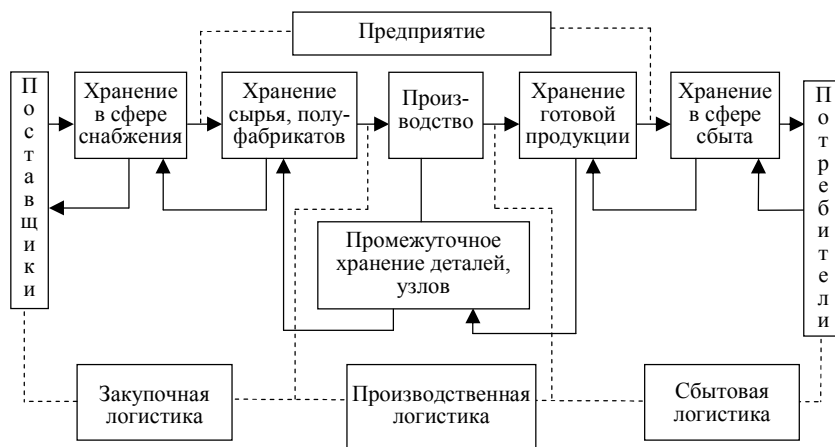
В своем развитии логистика прошла несколько этапов. В 60-е гг. XX в. внедряются логистические подходы по интеграции работы склада и транспорта, в 80-е гг. к складированию и транспортировке добавляется новое звено – планирование производства, с конца 1980-х гг. и по настоящее время логистика интегрирует все звенья материалопроводящей сети (весь жизненный цикл изделия от добычи сырья, его транспортировки на склад производства до транспортировки готовой продукции потребителю) [17, с. 4]. Процесс производства и продажи становится целостным. Появляются компании, которые оказывают услуги в области логистики. Логистика как наука становится многогранной, получили развитие ее различные виды в зависимости от сферы приложения (закупочная, производственная, распределительная, возвратная, управление запасами, логистика складирования, транспортная, информационная, логистика сервиса).

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если выполнено следующее правило: нужный продукт необходимого количества доставлен с требуемым уровнем затрат нужному потребителю в необходимом количестве, в нужное время и в нужное место.

Управление материальным потоком в пределах технологического цикла производства продукции (от склада материальных ресурсов до склада готовой продукции) имеет свою специфику и носит название «*производственная логистика*». При этом участники логистического процесса не вступают в товарно-денежные отношения.

В структуре общественного производства производственная логистика рассматривает процессы, происходящие в сфере материального производства.

В логистической цепи, т. е. цепи, по которой проходят товарный и информационный потоки от поставщика до потребителя, выделяются следующие главные звенья: закупка и поставка материалов, сырья и полуфабрикатов; хранение продукции и сырья; производство товаров; распределение, включая отpravку товаров со склада готовой продукции (рисунок 2).



Условные обозначения:

- ← — информационный поток;
 → — материальный поток

Рисунок 2 – Схема материального и информационного потоков от поставщика к потребителю в сфере материального производства

Каждое звено логистической цепи включает свои элементы, что в совокупности образует материальную основу логистики. К материальным элементам логистики относятся транспортные средства и их устройства, складское хозяйство, средства связи и управления. Логистическая система, естественно, охватывает и кадры, т. е. тех работников, которые выполняют все последовательные операции.

Управление материальными потоками на предприятии предполагает выполнение следующих функций:

- координации действий участников логистического процесса;
- организации материальных потоков на производстве;
- планирования материальных потоков;
- контроля за ходом процесса товародвижения в рамках внутрипроизводственной логистической системы;
- регулирования хода выполняемых работ.

Целью производственной логистики является оптимизация материальных потоков внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающих такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др.

Основными объектами логистики в производственном процессе являются материальные и информационные потоки, циркулирующие внутри и между производственными подразделениями предприятия. Объекты производственной логистики расположены на компактной территории. Участников логистического процесса в рамках производственной логистики связывают внутрипроизводственные отношения.

Основная задача производственной логистики заключается в создании и обеспечении эффективного функционирования интегрированной системы управления материальными потоками на предприятии.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, называются *внутрипроизводственными логистическими системами*. К ним можно отнести промышленное предприятие; оптовое предприятие, имеющее складские сооружения; узловую грузовую станцию; узловой морской порт и др. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

Особый статус процесса производства по отношению к другим видам производственно-хозяйственной деятельности предопределяет специфику производственной логистики как единственной сферы, в которой материальный поток выражается в трех материальных формах: на этапе входа в подсистему – в виде сырья, материалов, комплектующих; в течение самого процесса производства – в виде полуфабрикатов; на стадии выхода из подсистемы производственной логистики в подсистему распределительной логистики – в виде готовой продукции.

Материальные потоки на промышленном предприятии значительно более сложны, чем, например, на торговом предприятии. Это схематично показано на рисунках 3 и 4 [37, с. 120].

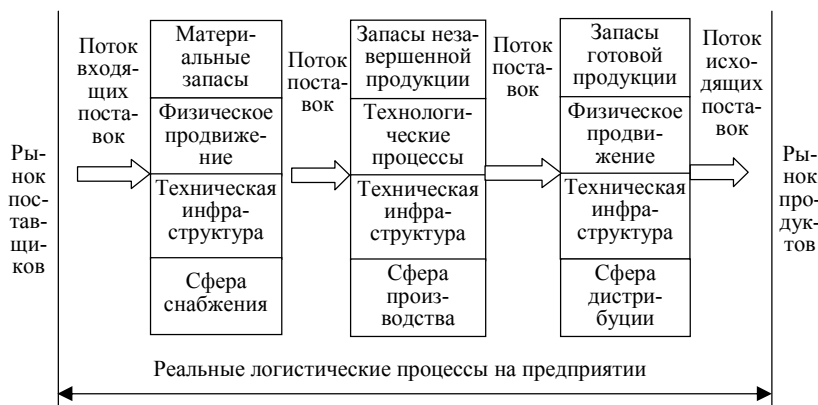


Рисунок 3 – Реальные логистические процессы на промышленном предприятии

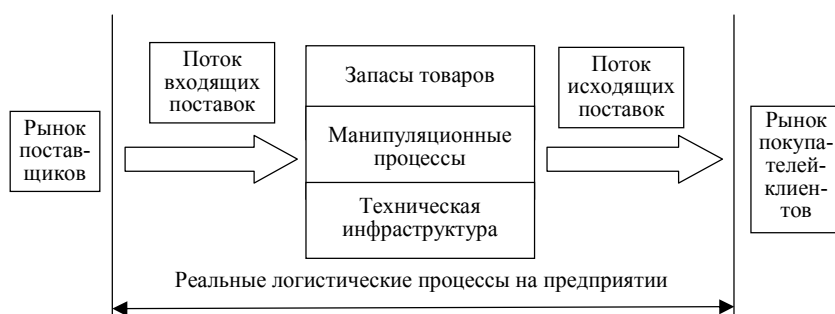


Рисунок 4 – Реальные логистические процессы на торговом предприятии

Предприятие как *производственная логистическая система* включает четыре основные подсистемы (экономическую, организационную, технологическую и социальную). *Экономическая подсистема* определяется как совокупность методов, процедур планирования, анализа и оценки экономической эффективности производственной логистики. Она предусматривает стратегическое и тактическое планирование потоков, реализацию комплексного экономического анализа внутрисистемных логистических затрат в рамках предприятия по процессам, структуре экономических потоков, функциональным областям и т. д. *Организационная подсистема* представляет собой комплекс из организационной структуры логистической службы, структуры логистического канала, а также системы управления производственной логистикой. В ней определяются виды, параметры и способы трансляции информационных потоков, необходимых для выработки, принятия и реализации решений по управлению внутрипроизводственным потоком; формируются процедуры, алгоритмы и правила, описывающие и регламентирующие движение экономических потоков. *Технологическая подсистема* рассматривается как сочетание средств технического обеспечения логистических процессов (транспорт, погрузочно-разгрузочные механизмы и передаточное оборудование, складские комплексы, электронно-вычислительная техника, оргтехника и т. д.), а также технологических процессов обработки и передачи информации, транспортировки, складской переработки грузов и т. п. В *социальной подсистеме* формируется кадровый потенциал производственной логистики, соответствие его состава и структуры, квалификации и численности требованиям нормального протекания потоковых процессов; осуществляются подбор и профессиональная подготовка, обучение кадров, научная организация и стимулирование труда; обеспечивается социальная защита работников в сфере производственной логистики и др. Единство всех элементов производственной логистики достигается за счет скоординированного управления на стратегическом и оперативном уровнях предприятия.

Производственная логистическая система характеризует определенным образом «логистический потенциал» предприятия, т. е. способность предприятия приспосабливать потоки своих ресурсов к постоянно изменяющейся конъюнктуре рынка с минимальными затратами. Гибкость производственных логистических систем обеспечивается за счет гибкости производства и профессионализма персонала. Большую роль в построении производственных логистических систем играет *кастомизация* производства [20, с. 78–79]. Она заключается в придании выпускаемой продукции свойств и параметров, соответствующих заказам конкретных потребителей. В промышленности кастомизация производства представляет собой набор технологических и логистических операций, позволяющих сочетать принципы массового и индивидуального спроса. Наиболее распространенный вариант кастомизации выражается через комплектацию продукции

массового производства отдельными элементами, комплектующими или дополнительными принадлежностями по заказу конкретного покупателя (например, комплектация легкового автомобиля сиденьями с обивкой из кожи определенного цвета или стереомагнитофоном определенной марки).

Внутри логистической системы роль различных потоков неодинакова. Основные потоки направлены на достижение основной, главной цели деятельности системы. Вспомогательные и обслуживающие потоки призваны создать условия для реализации основных и соответствуют производственной структуре предприятия. Охват потоковыми процессами внутрисистемного пространства, вовлечение организационных и производственных структур различного уровня управления предопределили деление на общесистемные, межцеховые и внутрицеховые потоки. С точки зрения временной характеристики реализации потоков, выделяют непрерывные, дискретные и разовые потоки. Частным случаем непрерывного потока в логистической системе предприятия можно считать информационный поток. По частоте возникновения потоки могут быть высоко- и низкочастотными, под воздействием которых формируется организационная и технико-технологическая структура логистических цепей предприятия. К высокочастотным потокам относятся трудовые, материальные, транспортные, энергетические, информационные ресурсы; к низкочастотным потокам – уставного капитала, основных фондов, капиталовложений, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, нововведений [38, с. 8–9].

Интегрирующая роль логистики в формировании сквозного внутрисистемного обслуживания производства, кроме повышения экономической эффективности предприятия, способствует росту масштабов системной организации на началах централизации управления либо укрепления зависимости экономических интересов участников этого процесса; сокращению затрат за счет уменьшения объемов запасов материальных ресурсов и времени доставки товаров; созданию системы комплексного управления материальными, трудовыми и финансовыми потоками, обеспечивающей максимальное достижение целей предприятия, таких как рыночные цели (норма прибыли, доля рынка, объем сбыта), цели логистизации производства (уровень логистических затрат, параметры экономических потоков, экономия времени) [38, с. 11–15].

Значение производственной логистики определяется ее способностью в рамках предприятия управлять высокочастотными и низкочастотными экономическими (материальными) потоками, предопределяя направление функционирования и развития производства на основе синтеза логистических операций и оптимизации логистических издержек.

4. Предприятие как объект логистического управления

Для эффективного функционирования логистики в организационной структуре предприятия должен быть сформирован соответствующий персонал, управляющий логистическим процессом. Специалистов по логистике по своей роли в управленческой иерархии предприятия и организационных уровнях логистической системы можно разделить следующим образом:

- top management – *высший управленческий персонал* (например, заместитель директора предприятия по логистике, директор по логистике, интегральный логистический менеджер, начальник отдела (службы) логистики, члены исполнительной дирекции, выполняющие функции высших логистических менеджеров, и т. п.);
- middle management (supervisors) – *средний управленческий персонал* (руководители структурных подразделений отдела (службы) логистики предприятия, логистические менеджеры среднего звена с большим опытом работы, супервайзеры (координаторы) функциональных областей логистики предприятия или ключевых логистических функций, аналитики, ведущие логистические менеджеры);
- lower management – *управленческий персонал нижнего звена службы логистики предприятия* (логистические менеджеры с небольшим стажем работы, инженеры-логисты, аналитики-статистики, вспомогательный персонал и т. п.).

Назначение логистического менеджмента – поддержание корпоративной стратегии предприятия с оптимальными затратами ресурсов, а также обеспечение системной устойчивости предприятия на рынке за счет сглаживания внутрипроизводственных противоречий между подразделениями закупок, производства, маркетинга, финансов, продаж и оптимизации межорганизационных взаимоотношений с поставщиками, потребителями и логистическими посредниками [13, с. 33–34].

Внедрение логистики на микроуровне неизбежно приводит к перераспределению функций между подразделениями предприятия. Служба логистики на предприятии подразделяется, как правило, на пять основных функциональных групп, отвечающих за транспортировку, структуру основных средств, запасы, маневрирование материальными ресурсами, коммуникации и информацию. В соответствии с назначением функциональных групп предусматривается следующий перечень видов деятельности: планирование и управление складским хозяйством и оборудованием, центрами распределения, складскими производственными площадями; транспортировка (внутренние, внешние и международные перевозки), выбор вида транспорта, транспортных средств и вариантов их обслуживания; снабжение сырьем и материалами; формирование запасов (страхового, подготовительного, производственного) и готовой продукции, обработка возвращенной продукции; маневрирование материальными ресурсами, их сортировка, обработка и упаковка; обработка

заказов, прогнозирование спроса; планирование производства, связь с центрами распределения; расширение информационной сети коммуникаций; обновление банка данных.

Чтобы коренным образом не изменять традиционные организационные структуры предприятия (многие из названных видов деятельности в течение довольно длительного времени делегировались отделам материально-технического снабжения, производственно-диспетчерскому и планово-экономическому, главного механика, маркетинга, сбыта, транспортного и т. д.), как правило, вводится новая должность – управляющего логистикой. Ему вменяется координация следующего круга проблем: транспорт и перевозки; контроль запасов; управление продажами и заказами; обслуживание потребителей и складские операции на региональных складах; управление складским хозяйством; исследования в области логистики и совершенствования системы; разработка организационной схемы логистики на предприятии [13, с. 39–40] или выделение специальной службы логистики, которая должна управлять материальным потоком, начиная от формирования договорных отношений с поставщиком сырья и комплектующих и заканчивая доставкой покупателю готовой продукции.

В качестве примера рассмотрим взаимодействие логистической службы с подразделениями маркетинга и планирования производства:

- *Логистика и маркетинг.* Наиболее существенная взаимосвязь у логистики с маркетингом. Так, задачи по определению ассортиментной политики предприятия и планированию услуг, решаемых службой маркетинга, реализуются совместно с подразделениями логистики. При этом задачей службы логистики является обеспечение производства сырьем и материалами, а также управление запасами по тем видам продукции, выпуск которых обоснован маркетологами. Логистическое управление воплощает результаты маркетинговых исследований в жизнь путем воздействия на производственно-сбытовую деятельность таким образом, чтобы при минимальных издержках наилучшим образом удовлетворить потенциальных покупателей и расширить их круг.

- *Логистика и планирование производства.* Служба логистики на предприятии тесно взаимодействует с планированием производства. Это обусловлено тем, что производство зависит от своевременной доставки сырья, материалов, комплектующих частей в определенном количестве и соответствующего качества. Поэтому служба логистики предприятия, обеспечивающая прохождение совокупного материального потока и организующая снабжение предприятия, должна участвовать в принятии решений о запуске продукции в производство и формировании графиков выпуска готовой продукции. Кроме того, существенной функцией службы логистики является доставка сырья и комплектующих в цеха, непосредственно к рабочим местам и перемещение изготовленной продукции в места хранения. Слабая взаимосвязь производства с логистикой при реализации этой функции приводит к увеличению запасов на разных участках, а также созданию дополнительной нагрузки на производство. Функция планирования производства службой логистики может быть обеспечена более эффективно, так как отслеживается входящий, внутренний и исходящий потоки производственного предприятия.

Содержание управления потоками на предприятии на основе логистической концепции заключается в увязке оперативного регулирования со стратегическими целями развития предприятия в целом. Принятие управленческих решений осуществляется исходя из информации о потребительском спросе, рынке ресурсов и ходе выполнения производственных заказов. На ее основе формируется комплексный план производства, материального обеспечения и сбыта готовой продукции, в соответствии с которым организуется деятельность по выполнению заказов. По результатам контроля за процессом вырабатываются управленческие решения, направляемые на устранение отклонений от графика выполнения производственных заказов. Таким образом, в системе управления материальными потоками осуществляется циркуляция информации и формируется замкнутый контур управления с обратной связью.

Процессы продвижения потоков материалов на производстве могут и должны быть объектом логического анализа, направленного на ликвидацию излишних звеньев и увеличение интенсивности этих потоков. При прохождении заказов через звенья логистической цепи возникает вопрос о том, в какой последовательности обрабатывать поступающие заказы каждым звеном. Этот вопрос решается посредством приоритетных правил: «первый пришел – первый ушел», «последний пришел – первый обслужен», «правило кратчайшей операции», «правило минимального резерва времени», «правило наиболее раннего срока исполнения» [14, с. 142–144].

Совокупность технических средств, которая создает возможность потока материалов, и расположение производственных участков и складов (накопителей) по отношению к ней, выраженное системой устойчивых связей, представляет собой форму организации движения материальных потоков. На практике, как правило, используют три формы организации движения материалов (накопительную, транспортно-накопительную, форму организации нулевого запаса) [14, с. 137–139].

Управление материальными потоками в производственной логистике осуществляется различными способами, основанными на двух принципиально различных подходах. Первый подход получил название «толкающая (вытягивающая) система» (централизованная), а второй – «тянущая (вытягивающая) система» (децентрализованная).

Для «толкающей системы» характерно изготовление деталей в соответствии с производственным графиком. Детали поступают по мере готовности с предшествующей стадии производственного процесса на

последующую. Материальные ресурсы «выталкиваются» с одного звена производственной логистической системы на другое. Чем больше разрастается «толкающая система», тем характернее для нее становятся проблемы (в случае изменения спроса или сбоя в производственном процессе практически невозможно перепланировать производство для каждой ее стадии). Эти затруднения ведут к созданию избыточных внутрипроизводственных запасов между различными технологическими стадиями, которые называются буферными запасами. Они служат для повышения управленческой гибкости на тех участках производства, где возможно возникновение срывов поставок или работа малыми партиями неэкономична [17, с. 49].

«Тянущая система» – это такая организация производства, при которой детали и полуфабрикаты подаются на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график отсутствует. «Тянущая система» предусматривает сохранение определенного уровня материального запаса на каждом этапе производства. Для практической реализации системы необходимо установить момент возобновления заказа и стандартный размер партии заказываемых деталей [5, с. 172].

Критериями оптимизации функционирования внутрипроизводственных логистических систем являются минимальная стоимость затрат на создание логистической системы и минимальная длительность производственного периода при обеспечении заданного уровня качества готовой продукции.

Потенциал логистики позволяет реализовать цели предприятия в рамках ее миссии, поскольку он является стратегическим фактором в условиях усиления конкуренции.

Выделяют два основных направления осуществления и оптимизации логистических процессов предприятия: собственными силами (инсорсинг) или с помощью привлекаемого стороннего логистического оператора (аутсорсинг).

Аутсорсинг и инсорсинг не противопоставлены друг другу. Выбор состоит не в полном отказе в одном способе обслуживания в пользу другого. Вполне возможна передача сторонним исполнителям (операторам) только части логистических функций с сохранением за собой оставшихся, т. е. в определенных условиях оказывается эффективным оптимальное сочетание инсорсинга и аутсорсинга. Включение в логистику специализированных компаний обусловлено, во-первых, тем, что они располагают таким опытом работы в сфере реализации услуг, который отсутствует на производственном предприятии, во-вторых, стремлением последнего сократить свои накладные расходы и сконцентрироваться на основных производственных прибыльных функциях.

В зависимости от принятия и выполнения логистическими операторами (провайдерами) тех или иных функций, потенциально передаваемых на аутсорсинг, провайдеров подразделяют на следующие категории:

- 1PL (First Party Logistics) – автономная логистика, когда выполнение всех логистических функций принимает на себя предприятие;
- 2PL (Second Party Logistics) – частичный аутсорсинг, т. е. узкофункциональные логистические посредники (транспортные компании, экспедиторы, таможенные агенты, страховые компании, склады и грузовые терминалы) выполняют отдельные логистические операции;
- 3PL (Third Party Logistics) – все логистические функции переданы на аутсорсинг логистическому оператору, который осуществляет комплексный логистический сервис внутри предприятия;
- 4PL (Fourth Party Logistics) – логистический оператор осуществляет кроме функций 3PL также управление цепями поставок необходимых клиенту ресурсов;
- 5PL (Fifth Party Logistics) – логистический оператор, принимая на себя функции 4PL, широко использует Интернет как единую виртуальную платформу, обеспечивающую более глубокое и всестороннее взаимодействие и координацию работы с обслуживаемыми клиентами (взаимодействие в режиме реального времени в сфере снабжения, производства и сбыта).

В большинстве развитых стран мира операторы категории 3PL составляют основу всех участников рынка логистических услуг. Они берут на себя выполнение основных видов операционной логистики, обрабатывают заказы, разрабатывают контракты и другую документацию, осуществляют складирование, доставку грузов до конечного потребителя и несут ответственность по условиям контракта за выполняемые операции. В настоящее время на постсоветском пространстве доминируют узкоспециализированные операторы, которые оказывают лишь некоторые услуги, например, транспортировку, экспедирование, складирование, грузопереработку, страхование грузов (категория 2PL).

Производственная логистика, являясь одной из функциональных подсистем интегрированной логистики, решает вопросы организации движения материальных ресурсов и управления им непосредственно между стадиями производственного процесса, включая подачу сырья и материалов на рабочие места. В узком смысле она занимается планированием производства, организацией внутрипроизводственной транспортировки, буферизацией (складированием) и поддержанием запасов (заделов) сырья, материалов и незавершенного производства, управлением производственных процессов на стадиях заготовки, обработки и сборки готовой продукции, т. е. в целом представляет собой регулирование производственного процесса в пространстве и во времени.

Логистический подход вносит изменения во многие представления об экономике предприятия (фирмы) и организации производственного процесса: задача полной загрузки мощностей заменяется задачей минимизации сроков прохождения оборотных средств через предприятие; изначально могут предусматриваться резервные мощности для быстрого реагирования на изменение рыночного спроса (разумеется, это не означает наличие простаивающих мощностей, под резервом понимают возможности кооперации, приобретения услуг по изготовлению продукции или осуществлению определенных производственных опе-

раций); односторонняя ориентация на снижение издержек как метод конкуренции заменяется стремлением к наиболее высокому уровню логистического обслуживания (представления необходимого товара установленного качества, в заданном количестве, в условленное место, к ранее оговоренному сроку, при оптимальных издержках); замена материальных запасов информацией о возможности их оперативного приобретения на приемлемых условиях (традиционный агент по снабжению превращается в брокера по информации); отсутствие технологических ограничений снижения размера партии изготавливаемой продукции и определение ее из условий объема поставок потребителям. То есть можно говорить о существенной разнице традиционного и логистического подходов в предпринимательском цикле предприятия (таблица 1) [7, с. 103–104].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика традиционного и логистического подходов в предпринимательском цикле предприятия

Факторы сравнения	Подходы	
	традиционный	логистический
Основная цель формирования хозяйственной связи	Минимальная цена приобретаемых ресурсов	Высокое качество поставки за счет долгосрочного контракта и оптимизации цены покупки
Основные критерии выбора поставщика	Цена, качество, условия поставок (например, минимальный процент брака)	Качество поставок, надежность поставщика, цена (наличие брака исключается)
Количество поставщиков	Возможно значительное число поставщиков	Один основной поставщик по каждому ресурсу или группе ресурсов. Общее количество поставщиков определяется условиями резервирования каналов поставки
Метод осуществления поставок	Редкие поставки большими партиями	Частые поставки мелкими партиями
Условия выбора алгоритма транспортировки	Низкие цены транспортировки, надежность отправки продукции, график отправок определяет поставщик	Надежность отправки и получения продукции, оптимизация цены транспортировки, график отправок определяет получатель
Входной контроль	Организует получатель	Осуществляет поставщик. При логистическом подходе необходимость во входном контроле постепенно отпадает
Характер оформления и осуществления сделки	Изменение даты отправки и объема поставки может вызвать необходимость оформления нового заказа	Оперативная коррекция даты отправки, поступления и объема поставки
Упаковка товара	Упаковка каждого вида товара может быть индивидуальна. Универсальная кодировка отсутствует	Упаковка унифицирована и стандартизирована. Существует универсальная кодировка (штриховое кодирование и др.)

При традиционном подходе целевая функция предприятия ($L(C)$) как производственной системы ориентируется на минимум издержек в каждом из звеньев и определяется следующим образом:

$$L(C) = \min Cc + \min Cn + \min Cx + \min Cp + \min Cm,$$

где Cc , Cn , Cx , Cp , Cm – затраты соответственно на снабжение, производство, хранение (складирование), распределение, транспортировку.

При логистическом подходе целевая функция рассматривается не как сумма изолированных издержек, а как критерий минимума суммы указанных затрат, базирующийся на оптимальном значении каждого из слагаемых, и рассчитывается по формуле

$$L(C) = \min(opt Cc + opt Cn + opt Cx + opt Cp + opt Cm).$$

В данном случае применим критерий Парето, который позволяет проверить, улучшает ли предложенное решение по конкретному объекту общее состояние системы, т. е. минимум суммарных затрат, при котором ни одна из подсистем логистической системы не может улучшить свое положение (минимизировать свои локальные издержки), не ухудшая положения хотя бы одной из остальных подсистем (понятие оптимальности по Парето выражает экономическое поведение, согласно которому хорошо делать так, чтобы кому-нибудь стало лучше, если при этом никому другому не становится хуже).

По результатам исследования, приведенным в учебном пособии «Общий курс логистики» [41, с. 62], выявлено, что компании, где утвердился интегрированный подход к управлению логистикой, улучшают показатели своей деятельности. Например, благодаря применению логистики производительность труда работников фирм, занятых транспортировкой грузов, увеличилась в целом на 9,9%. Качество транс-

портного обслуживания повысилось у 60% анализируемых фирм. Выявлено также, что фирмы с неодинаковым уровнем развития логистики существенно различаются по целевому направлению инвестиций. Как правило, на низшем уровне развития крупные капитальные вложения направляются на нейтрализацию негативных воздействий, а на более высоком уровне – преимущественно на формирование логистической инфраструктуры. Фирмы первого уровня развития логистики 44% своих средств израсходовали на устранение «узких» мест логистической системы или отдельных ее звеньев, 32 – на введение нормативной производительности труда, 24% – на применение стимулирующей оплаты труда. Фирмы, достигшие второго уровня развития логистики, 47% средств направили на механизацию складских работ, 30 – на строительство складов, 25% – на автоматизацию технологических процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой предприятие? Каковы его основные цели и задачи?
2. Почему предприятие можно рассматривать как производственную систему?
3. Что понимают под производственной логистикой? Каковы цели и задачи производственной логистики?
4. Какое влияние логистический подход оказывает на экономику предприятия и организацию производственного процесса?
5. Как характеризуются основные приоритетные правила, которые могут применяться при обработке поступающих заказов на предприятии?
6. Какова сущность форм организации движения материальных ресурсов в процессе производства?
7. В чем заключается принципиальное различие «толкающих логистических систем» от «тянущих логистических систем»?
8. Как рассчитывается целевая функция минимизации логистических издержек?
9. Какова характеристика основных направлений осуществления и оптимизации логистических процессов предприятия (инсорсинга и аутсорсинга)?
10. Какие задачи возлагаются на службу логистики на предприятии?

Литература: [3], [5], [6], [13], [17], [18], [25], [36]–[38], [41], [43].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что представляет собой предприятие?

Варианты ответа:

- а) субъект хозяйствования, производящий продукцию или оказывающий услуги потребителям;
- б) юридическое лицо, являющееся коммерческой организацией; самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли;
- в) совокупность людей, их групп, объединенных для реализации определенной программы или цели;
- г) организация, созданная собственником для осуществления управленческих, социально-культурных и иных функций некоммерческого характера и финансируемая им полностью или частично.

2. Что означает производственно-техническое единство предприятия?

Варианты ответа:

- а) наличие единых органов управления единым производственным коллективом, предприятием;
- б) взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой продукции и технологического процесса;
- в) административная обособленность предприятия;
- г) организация деятельности на основе коммерческого расчета.

3. Какие проблемы формирования производственной структуры снижают эффективность функционирования внутрипроизводственных логистических систем?

Варианты ответа:

- а) простота производственной структуры;
- б) обеспечение прямоочности производственного процесса на основе рационального размещения под-

разделений на территории предприятия;

- в) достаточный и ограниченный состав производственных подразделений;
- г) непропорциональность мощности цехов, участков, пропускной способности оборудования.

4. Что является характерными признаками функционирования предприятия как производственной системы?

Варианты ответа:

- а) целенаправленность и полиструктурность;
- б) наличие критериев оценки функционирования системы;
- в) сложность и открытость;
- г) ответы а, б, в.

5. На каком этапе развития логистики логистический поток включает планирование производства?

Варианты ответа:

- а) на первом этапе (60-е гг. XX в.);
- б) на втором этапе (80-е гг. XX в.);
- в) на третьем этапе (конец 80-х гг. XX в.);
- г) на всех этапах.

6. Что понимают под производственной логистикой?

Варианты ответа:

- а) управление материальными потоками в процессе обеспечения производственных организаций материальными ресурсами;
- б) управление материальным потоком в пределах технологического цикла производства продукции (от склада материальных ресурсов до склада готовой продукции);
- в) комплекс функций, связанных с процессом доведения готовой продукции от производителя до конечного потребителя с оптимальными затратами;
- г) область логистики, занимающаяся исследованием информационных потоков и их использованием для логистического управления.

7. Что является объектом изучения производственной логистики?

Варианты ответа:

- а) внутрипроизводственные логистические системы;
- б) требования к качеству производства;
- в) программа регулирования сбыта на рынке;
- г) внутрипроизводственные связи.

8. Какие функции выполняет производственная логистика?

Варианты ответа:

- а) координация действий участников логистического процесса; организация материальных потоков на производстве; планирование материальных потоков; контроль за ходом процесса товародвижения в рамках внутрипроизводственной логистической системы; регулирование хода выполняемых работ;
- б) управление материальными потоками в процессе обеспечения производственных организаций материальными ресурсами;
- в) выбор поставщиков, организация материального потока в производстве, контроль за сроками поставок;
- г) исследование информационных потоков и их использование для логистического управления.

9. Какова основная задача производственной логистики?

Варианты ответа:

- а) обеспечение точного соответствия между количеством поставок и потребностями в них;
- б) соблюдение требований по качеству сырья, материалов, комплектующих;
- в) создание и обеспечение эффективного функционирования интегрированной системы управления материальным потоком в процессе производства;

г) обеспечение полной загрузки рабочих мест в непоточном производстве.

10. В какой сфере происходят процессы, рассматриваемые производственной логистикой?

Варианты ответа:

- а) материального производства;
- б) нематериального производства;
- в) общественного производства;
- г) информационного обеспечения.

Задания

Задание 1. Используя Гражданский кодекс Республики Беларусь и Декрет Президента Республики Беларусь № 1 от 16 января 2009 г. «О государственной регистрации и ликвидации (прекращении деятельности) субъектов хозяйствования» [6; 25], составьте алгоритм регистрации предприятия как юридического лица в Республике Беларусь.

Задание 2. Изучите классификацию предприятий Республики Беларусь, приведенную на рисунке 5. На примере конкретного промышленного предприятия Республики Беларусь и в соответствии с классификацией представьте его характеристику по форме таблицы 2.



Рисунок 5 – Классификация промышленных предприятий

Таблица 2 – Характеристика промышленного предприятия по основным классификационным признакам

Классификационные признаки промышленного предприятия	Характеристика промышленного предприятия
--	--

Задание 3. Изучите функции производственной логистики, должностные инструкции менеджеров по логистике (приложения А–Г) и составьте схему взаимодействия службы логистики с другими службами и структурными производственными подразделениями предприятия в процессе производства.

Задание 4. Проработайте вопросы 1–8 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

План

1. Производственная структура предприятия как пространственная структура логистической системы.
2. Структура основного производства. Рабочее место как первичное звено в организации производственного процесса.
3. Показатели, характеризующие структуру предприятия.

1. Производственная структура предприятия как пространственная структура логистической системы

Современные предприятия представляют собой совокупность различных по своему виду деятельности структурных подразделений, связанных между собой единым процессом изготовления продукции или оказания услуг.

На многих предприятиях осуществляются все стадии жизненного цикла изделия (допроизводственная, производственная и послепроизводственная). В частности, допроизводственная стадия включает маркетинговые исследования рынка, опытно-конструкторскую разработку нового изделия, производственная стадия – его изготовление, а послепроизводственная стадия – реализацию изделия. Все это расширяет состав подразделений предприятия, усложняет связи между ними и предъявляет высокие требования к организационно-экономическому обоснованию производственной структуры, т. е. к рациональной организации функционирования и размещения каждого производственного подразделения, налаживанию тесных производственных связей между цехами и участками.

Производственная структура предприятия – это пространственная форма организации производственного процесса, которая включает состав и размеры производственных подразделений предприятия, формы их взаимосвязей между собой, соотношение подразделений по мощности (пропускной способности оборудования), численности работников, а также размещение подразделений на территории предприятия.

Производственная структура предприятия отражает характер разделения труда между отдельными подразделениями, а также их кооперированные связи в едином производственном процессе по созданию продукции. Отдельные стадии процесса преобразования материальных потоков (хранение, обработка, транспортировка) осуществляются на предприятии в пространственно обособленных подразделениях, каждое из которых выполняет определенные функции.

Состав функциональных подразделений (служб, цехов) предприятия, участвующих в формировании и преобразовании материальных потоков, их взаимное расположение на территории и формы взаимосвязей по выполнению производственных заказов называют *пространственной структурой логистической системы*.

На структуру внутрипроизводственной логистической системы оказывают воздействие следующие факторы:

- *Стратегические планы предприятия.* Связаны с решением вопроса о том, производить или покупать. Учитывая большие затраты на дистрибьюцию готовой продукции, многие предприятия, ранее производившие продукцию для конечного потребления, предпочитают производить компоненты, продавая их оптом торговому посреднику или фирме, осуществляющим сборку готовой продукции из компонентов.

- *Диверсификация производства.* Непосредственно влияет на состав и специализацию производственных подразделений, количество складов, ассортимент запасов, степень разнообразия связей с поставщиками и их число.

- *Объем выпуска продукции.* Определяет размеры запасов и отдельных производств, их количество, а также мощность грузопотоков. Чем больше объем выпуска продукции, тем крупнее производственные подразделения, отчетливее их специализация, больше объем прибывающих на предприятие и отправляемых с него грузов. Увеличение объема выпускаемой продукции приводит к увеличению среднесуточного расхода материала и обуславливает необходимость создания больших запасов.

- *Метод организации перемещения грузов.* Влияет на размеры транспортных подразделений, состав участников выполнения работ, число звеньев в передвижении продукции и количество промежуточных складов. Так, переход к транзитной схеме организации грузопотоков приводит к уменьшению числа звеньев в передвижении и сокращению объема работ по переработке грузов.

- *Методы организации производства.* Влияют на количество и объем внутренних перевозок, размеры незавершенного производства.

- *Тип системы управления запасами.* Влияет на их величину в производстве: чем больше интервал времени между поставками и объем заказа, тем выше уровень производственных запасов.

- *Решения в системе сбыта* (дислокация складов готовой продукции, способы транспортировки, процедуры хранения и управления запасами готовой продукции).

- *Организация потребительского сервиса* (обеспечение сервиса доставки, предпродажного и после-

продажного выбора услуг для покупателей готовой продукции (в этом случае также в производственной структуре предприятия необходимо будет предусматривать соответствующие подразделения)).

В общем виде производственная структура основного производства предприятия состоит из рабочих мест, производственных участков, цехов, корпусов или производств.

В зависимости от набора производственных звеньев производственная структура может быть цеховой, бесцеховой и корпусной. Графически виды производственных структур предприятия представлены на рисунке 6.

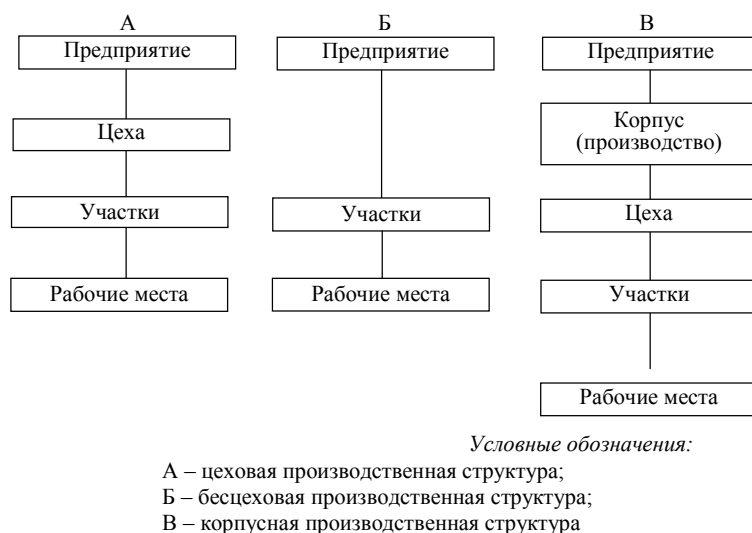


Рисунок 6 – Виды производственных структур

Рабочее место является первичным звеном организации производства и представляет собой часть производственной площади, оснащенной необходимым оборудованием и инструментами, при помощи которых рабочий или группа рабочих (бригада) выполняют отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства.

Характер и особенности рабочих мест во многом определяют вид производственной структуры. Различают простое рабочее место (одна единица оборудования, один рабочий), многостаночное (один рабочий обслуживает несколько видов оборудования, работающих, как правило, в автоматическом режиме), комплексное рабочее место (характерно для непрерывных производственных процессов, когда один агрегат или одна установка обслуживаются бригадой рабочих).

В зависимости от закрепления за рабочим местом производственной площади выделяют стационарные и подвижные рабочие места. Подвижные рабочие места относятся к таким категориям рабочих, как наладчики, ремонтники, транспортные рабочие. Производственные площади им не выделяются. По уровню специализации рабочие места подразделяются на специализированные (за рабочим местом закрепляется выполнение 3–5 деталей-операций) и универсальные (закрепление деталей-операций или отсутствует, или их число достаточно велико – больше 20).

Совокупность рабочих мест, на которых выполняются технологически однородные операции или различные операции по изготовлению одного-двух видов продукции, составляет производственный участок. Несколько производственных участков объединяются в цеха. По назначению цеха подразделяются следующим образом:

- *основные цеха*, в которых осуществляется производство основной профильной продукции или законченной части производственного процесса; по стадиям производственного процесса основные цеха подразделяются на заготовительные, обрабатывающие и выпускающие (сборочные);
- *вспомогательные цеха*, способствующие выпуску основной продукции, создающие условия для нормальной работы основных цехов; к ним относятся ремонтно-механический, электроремонтный, ремонтно-строительный, инструментальный, нестандартного оборудования, энергетические цеха;
- *обслуживающие цеха*, которые создаются для обслуживания основных и вспомогательных цехов; к ним относятся складское, транспортное и тарное хозяйства;
- *побочные цеха*, предназначенные для переработки или изготовления продукции из отходов основного и вспомогательного производств, изготовления товаров народного потребления.

Корпус или производство объединяют несколько цехов, технологически увязанных на выпуске одного из видов продукции.

2. Структура основного производства. Рабочее место как первичное звено в организации производственного процесса

С учетом стадийности основного производства различают два типа производственных структур:

1. *Комплексную (многостадийную) производственную структуру*, при которой на предприятии существуют все стадии производственного процесса:

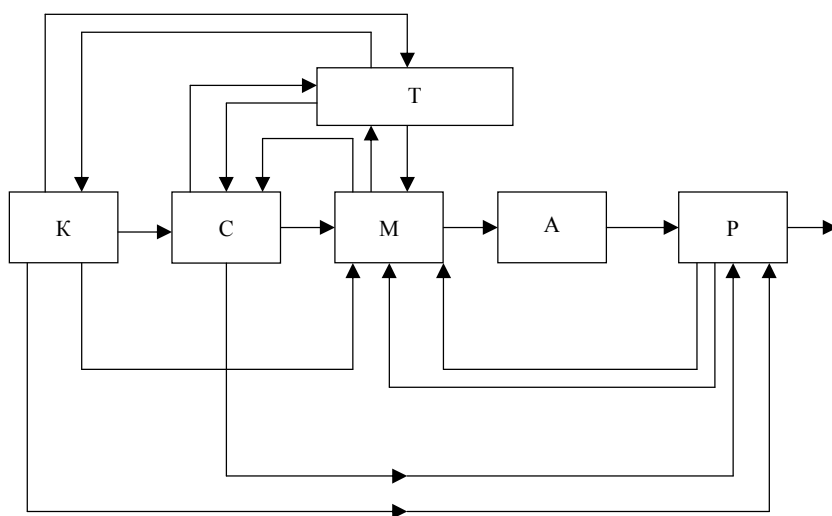
- заготовительная стадия, на которой из сырья и материалов получают необходимые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым деталям;
- обрабатывающая стадия, на которой материалы и заготовки превращаются в готовые детали, обладающие всеми необходимыми по техническим условиям свойствами (размерами, точностью обработки) и отвечающие физико-химическим требованиям;
- выпускающая (сборочная) стадия, на которой осуществляется сборка деталей в отдельные части изделия (узлы, механизмы) и общая (окончательная) сборка изделия, а также его испытание.

Примером такой структуры может являться машиностроительное предприятие.

2. *Специализированную (1–2-стадийную) производственную структуру*, при которой отсутствуют одна или две стадии.

Производственный процесс по недостающим стадиям обеспечивается в форме кооперированных поставок с других предприятий.

Исходя из назначения и характера изготавливаемой продукции или выполняемых работ в зависимости от уровня специализации и характера кооперирования основных цехов предприятия различают три вида производственной структуры: предметную (объектную), технологическую и смешанную (рисунки 7, 8). При *предметной (объектной) структуре* основные цеха предприятия, их участки строятся по признаку изготовления каждым из них определенного изделия либо какой-нибудь из его частей (узла, агрегата) или определенной группы деталей. Предметная структура преимущественно применяется в механосборочных и сборочных цехах заводов крупносерийного и массового производств. *Технологическая структура* предопределяет четкую технологическую обособленность. *Смешанная (предметно-технологическая) структура* характеризуется наличием на одном и том же заводе основных цехов, организованных и по предметному, и по технологическому признаку (например, заготовительные цеха – по технологическому признаку, а механосборочные – по предметному).



Условные обозначения:

Т – участок термообработки; К – кузнечный участок;
С – участок сварки; М – участок механообработки;
А – участок сборки; Р – участок окраски, испытания,
упаковки и отгрузки на склад готовой продукции
или промежуточный склад полуфабрикатов

Рисунок 7 – Производственная структура с технологической специализацией

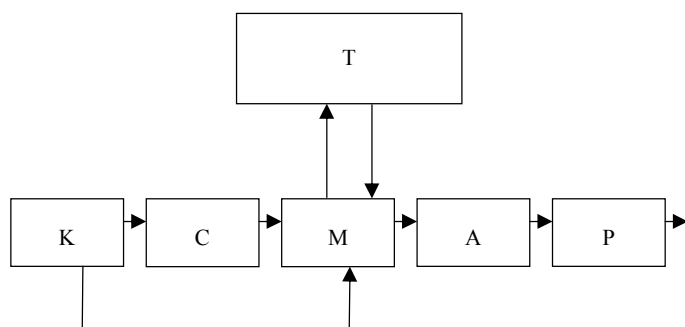
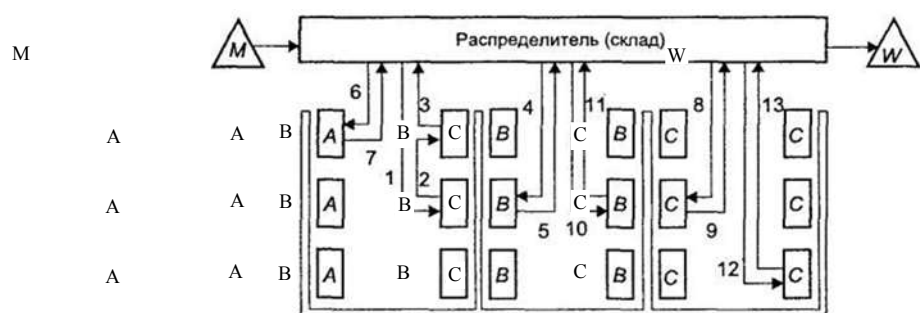


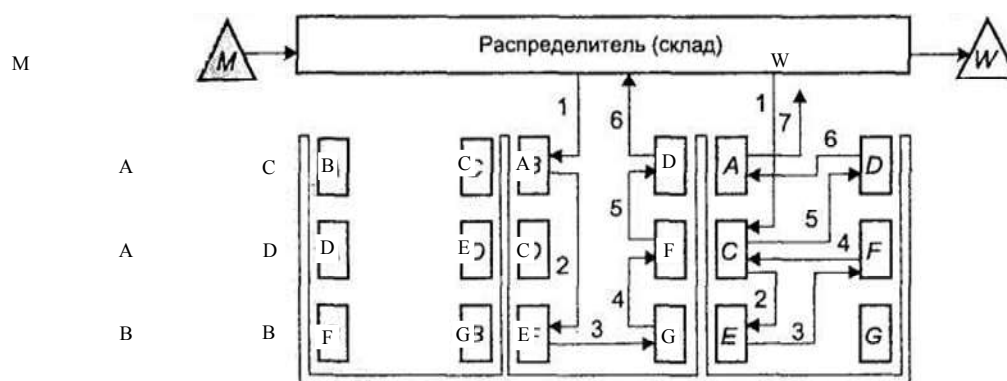
Рисунок 8 – Производственная структура с предметной (объектной) специализацией

В производственных структурах с объектной специализацией, чаще всего встречающихся в хозяйственной практике, обычно применяется гнездовое или линейное размещение рабочих мест. В случае технологической специализации рабочие места, как правило, концентрируются в однородных группах. Схемы этих решений представлены на рисунках 9–11 [37, с. 123].



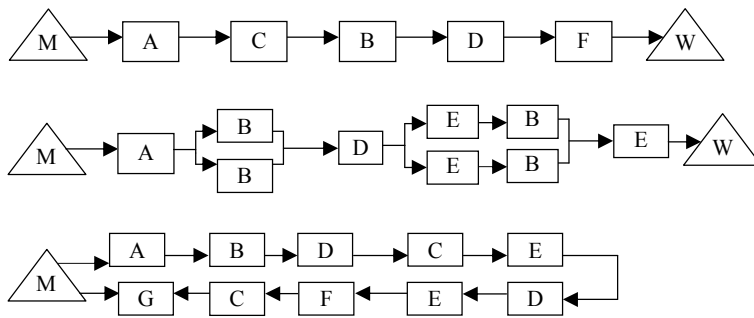
Условные обозначения:
M, W – склады; A–C – рабочие места; 1–13 – этапы продвижения продукции

Рисунок 9 – Размещение рабочих мест согласно технологической специализации



Условные обозначения:
M, W – склады; A–G – рабочие места; 1–7 – этапы продвижения продукции

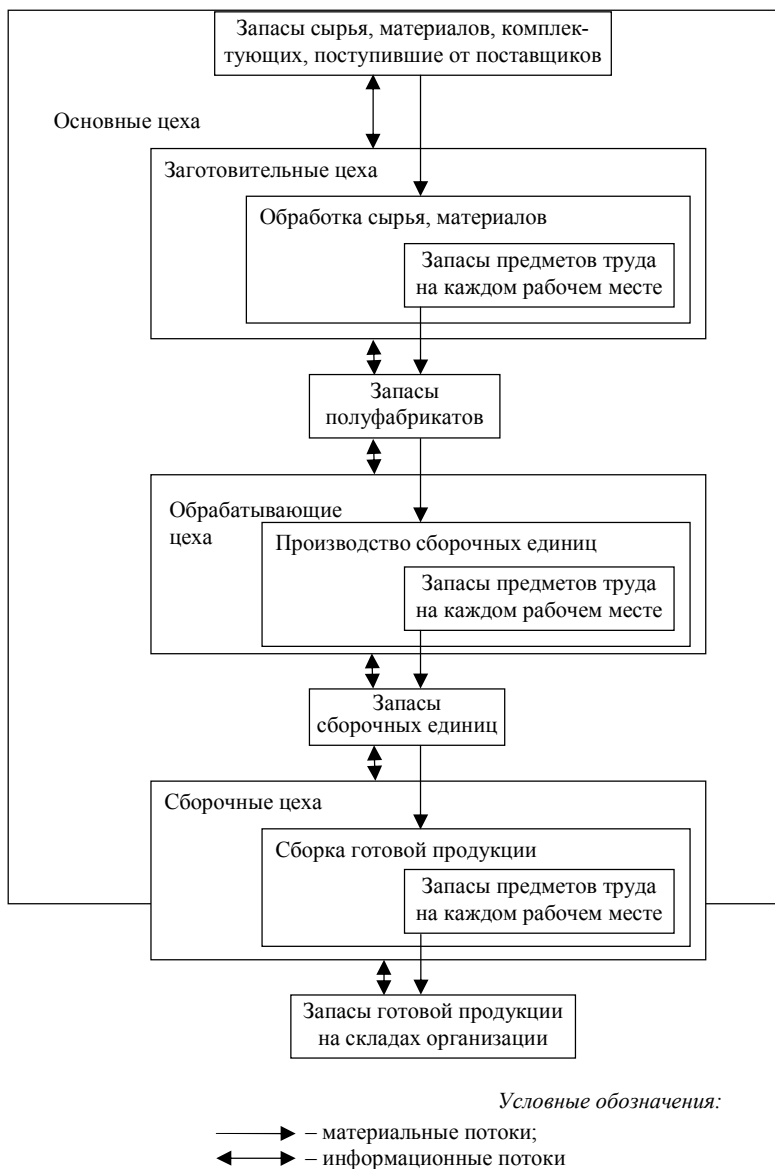
Рисунок 10 – Гнездовое размещение рабочих мест согласно объектной специализации



Условные обозначения:
M, W – склады; A–G – рабочие места

Рисунок 11 – Линейное размещение рабочих мест согласно предметной (объектной) специализации

Пространственная структура логистической системы предопределяет порядок (последовательность) выполнения операций по преобразованию материальных потоков во времени. Логистика движения материальных и информационных потоков в основном производстве предприятия приведена на рисунке 12 [16, с. 231].



Условные обозначения:
→ – материальные потоки;
↔ – информационные потоки

Рисунок 12 – Движение материальных и информационных потоков в основном производстве предприятия

В то же время уровень технико-технологического оснащения логистического материального потока (канала), прежде всего, зависит от складской и транспортной составляющей. *Складская составляющая* логистического канала реализует комплекс логистических операций, включающий кроме операций складирования грузов еще и внутрискладские транспортные, погрузоразгрузочные, сортировочные, комплектующие и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции, которыми начинаются или заканчиваются производственные процессы (предмонтажная подготовка, технологический контроль, упаковка и др.). В этом виде склады представляют собой как устройства для хранения грузов так и логистические звенья в цепях производственной логистики. Кроме того, один и тот же складской объект может быть звеном в более чем одной логистической цепи предприятия и в этом качестве выступать как логистический узел. *Транспортная составляющая* логистического канала обеспечивает перемещение материальных ресурсов между технологическими переделами в производстве и складской переработкой грузопотоков. Грузопотоки внутри предприятия имеют сложную конфигурацию, которую определяет ряд факторов (номенклатура и объем выпускаемой продукции, взаимное территориальное расположение складов и цехов на генеральном плане предприятия, тип и технология производства, объем и номенклатура внешних поставок и др.). Внутрисистемные грузопотоки предполагают дифференциацию внутризаводского транспорта в соответствии с особенностями грузов и технологии перемещения. Исходя из совокупности однородных логистических операций над материальными потоками, осуществляемых складской и транспортной составляющими логистического канала, возможно выделение основного логистического цикла производственной логистики: разгрузка – складирование – погрузка – транспортировка – выгрузка.

Логистический цикл не может быть эффективно реализован без соответствующего информационного обмена между участниками логистического процесса. Поэтому необходимо рассматривать в составе логистического канала *коммуникационную составляющую*, в которой одну из важнейших функций выполняет система производственной связи. На предприятии выделяют административную, диспетчерскую и технологическую системы связи. Административная система предназначена для передачи информации по управлению в хозяйственной деятельности предприятия, диспетчерская – для обслуживания информационных потоков между оперативным руководителем и персоналом, выполняющим отдельные логистические операции или обслуживающим отдельные логистические звенья, а также высшим руководством, технологическая – для прямой связи между производственным персоналом, обслуживающим отдельные агрегаты, звенья единых производств и технологических процессов, в том числе и в сфере производственной логистики [38, с. 23–25].

Пространственное расположение производств, цехов и хозяйств на территории предприятия осуществляется по генеральному плану, разрабатываемому при его создании. *Генеральный план предприятия* представляет собой графическое изображение его территории со всеми зданиями, сооружениями, коммуникациями, путями сообщения, привязанными к определенной территории (местности). При его разработке следует учитывать следующие требования: обеспечение прямооточности предметов труда при перемещении в процессе производства из одного подразделения в другое без встречных потоков; размещение цехов в порядке последовательности технологического процесса (склады сырья и материалов, вывоз грузов; заготовительные, обрабатывающие, сборочные цеха; склады готовой продукции, вывоз готовой продукции); преобладающее перемещение грузов технологическим транспортом; сокращение протяженности энергетических коммуникаций (электросети, паро-, водо- и газопровода); выделение в особые группы цехов с однородным характером производства (блокировка цехов); учет направления господствующих ветров (розы ветров); учет характера технологических процессов, расположенных рядом (вибрация, сотрясения почвы и т. д.); учет рельефа местности, расположения железнодорожных путей, жилых поселков и т. д.; учет размера (площади) территории предприятия, протяженности коммуникаций, степени застройки территории и т. д.; обеспечение нормальных санитарно-гигиенических и производственных условий, наличие резервной площади для расширения предприятия, архитектурный облик предприятия.

Производственная структура оказывает существенное влияние на конкурентоспособность предприятия. Состав, размеры производственных подразделений, степень их пропорциональности, рациональность размещения на территории предприятия, устойчивость производственных связей влияют на ритмичность производства и равномерность выпуска продукции, определяют издержки производства и, следовательно, эффективность работы предприятия.

3. Показатели, характеризующие структуру предприятия

Для количественного анализа структуры используются следующие показатели:

- *размеры производственных звеньев* (величина выпуска продукции, численность, стоимость основных производственных фондов, мощность энергетических установок);
- *степень централизации отдельных производств* (показатель централизации производственного процесса, определяемый отношением объема работ, выполненных в специализированных подразделениях, к общему объему работ данного вида);

• *соотношение между основными, вспомогательными и обслуживающими производствами* (это соотношение характеризуется удельным весом основных, вспомогательных и обслуживающих производств по количеству рабочих, оборудования, размеру производственных площадей, стоимости основных фондов);

• *пропорциональность входящих в состав предприятия звеньев* (пропорциональность определяется соотношением участков, связанных между собой процессом производства, по производственной мощности и трудоемкости; анализ пропорциональности позволяет выявить «узкие» и «широкие» места, т. е. участки с небольшой и избыточной мощностью);

• *уровень специализации отдельных производственных звеньев* (характеризуется удельным весом предметно, подетально и технологически специализированных подразделений, уровнем специализации рабочих мест, определяемым количеством деталей-операций, производимых на одном рабочем месте);

• *эффективность пространственного размещения предприятия* (характеризуется коэффициентами застройки, использования площади производственных помещений и территории; для новых предприятий коэффициент использования территории предусмотрен в пределах 0,45–0,55);

• *характер взаимосвязи между подразделениями* (определяется с помощью таких показателей, как количество переделов, через которые проходит предмет труда до превращения его в готовый продукт; протяженность транспортных потоков; грузооборот между переделами).

Анализ данных показателей позволяет определить пути создания рациональной структуры предприятия, которая должна обеспечивать максимальную возможность специализации цехов и участков, пропорциональность их построения; отсутствие дублирующих и чрезмерно раздробленных производственных подразделений; непрерывность и прямоточность производства; возможность расширения и перепрофилирования производства без его остановки.

Критериями оптимизации функционирования внутрипроизводственных логистических систем являются минимальная стоимость затрат на создание логистической системы и минимальная длительность производственного периода при обеспечении заданного уровня качества готовой продукции.

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой производственная структура предприятия? От чего она зависит?
2. Какие основные факторы определяют структуру внутрипроизводственной логистической системы?
3. Какие элементы входят в производственную структуру предприятия?
4. Какова характеристика основных, вспомогательных, обслуживающих, побочных цехов предприятия?
5. Какова характеристика рабочего места как первичного звена в организации производственного процесса?
6. Какова характеристика типов и видов производственных структур?
7. Каково содержание складской и транспортной составляющей производственного логистического канала?
8. Что представляет собой генеральный план предприятия? Какие основные требования предъявляются при его разработке?
9. Какие показатели характеризуют производственную структуру предприятия?
10. Каковы признаки рациональной производственной структуры предприятия и критерии оптимизации функционирования внутрипроизводственных логистических систем?

Л.: [3], [8], [9], [13], [16], [20], [36]–[38].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Какие подразделения включает производственная структура предприятия?

Варианты ответа:

- а) обслуживающие хозяйства и побочные цеха, вспомогательные и основные цеха, органы управления, блок питания, библиотеку, здравпункт;
- б) основные, вспомогательные, обслуживающие, побочные цеха;
- в) основные цеха, обслуживающие хозяйства, вспомогательные цеха, органы управления;
- г) обслуживающие хозяйства, органы управления, блок питания, библиотеку, здравпункт.

2. Какой цех не является основным?

Варианты ответа:

- а) сборочный;
- б) заготовительный;
- в) энергетический;
- г) обрабатывающий.

3. Какой цех не является вспомогательным?

Варианты ответа:

- а) электроремонтный;
- б) ремонтно-механический;
- в) инструментальный;
- г) заготовительный.

4. Как подразделяются рабочие места в зависимости от характера и особенностей производственного процесса?

Варианты ответа:

- а) простые, многостаночные, комплексные;
- б) стационарные и подвижные;
- в) специализированные, универсальные;
- г) роботизированные, автоматизированные, участковые.

5. Какие подразделения включает цеховая структура?

Варианты ответа:

- а) корпуса, цеха, участки, рабочие места;
- б) цеха, участки, рабочие места;
- в) участки, рабочие места;
- г) корпуса, участки, рабочие места.

6. Какие подразделения включает бесцеховая структура?

Варианты ответа:

- а) корпуса, цеха, участки, рабочие места;
- б) цеха, участки, рабочие места;
- в) участки, рабочие места;
- г) корпуса, участки, рабочие места.

7. Какие существуют критерии оптимизации внутрипроизводственных логистических систем?

Варианты ответа:

- а) минимальная стоимость затрат на создание логистической системы;
- б) минимальная длительность производственного периода;
- в) обеспечение заданного уровня качества готовой продукции;
- г) ответы а, б, в.

8. Как создаются цеха при предметной (объектной) структуре производства?

Варианты ответа:

- а) по отдельным переделам, признаку изготовления каждым из них определенного изделия (части);
- б) по принципу однородности выполняемых работ;
- в) заготовительные производства – по принципу однородности выполняемых работ, а обрабатывающие и выпускающие объединяются в предметно-замкнутые звенья;
- г) по принципу технологической специализации производственного процесса.

9. Что представляет собой генеральный план предприятия?

Варианты ответа:

- а) планировку расположения рабочих мест персонала;
- б) графическое изображение его территории со всеми зданиями, сооружениями, коммуникациями, путями сообщения, привязанными к определенной территории (местности);

- в) план земельного участка с расположением цехов и заводоуправления;
- г) план строительства предприятия с учетом розы ветров.

Задания

Задание 1. Определите состав подразделений предприятия, входящих в производственную структуру, участвующих в формировании и преобразовании материальных потоков, их взаимное расположение на территории и формы взаимосвязей по выполнению производственных заказов, оформите их графически в составе производственного логистического канала.

Задание 2. В состав тракторного завода входят следующие цеха: опытного производства (61 чел.), малых серий (112), чугунолитейный (85), изготовления и эксплуатации инструмента (156), кузнечный (98), точного литья (75), ремонтно-строительный (62), сборки тракторов (320), заготовки шихты (26), ремонтно-механический (83), автотранспортный (49), нестандартизированного оборудования (49), железнодорожный (18), электротранспорта (44), консервации и упаковки (40), автоматизированно-складской (35), узел связи (28), типография (50), холодной штамповки (140), окрасочный (49), сельскохозяйственный (79), энергоремонтный (180), механосборочное производство (280), компрессорный (32), модельный (55), покрытий (32), термообработки (78), а также тепличное хозяйство (68) и участок переработки черного и цветного лома (28 чел.).

Определите удельный вес работников, занятых в основных, вспомогательных, обслуживающих и побочных производствах.

Задание 3. Ознакомьтесь с примерами схем продвижения продукции при технологической и предметной (объектной) специализации, представленных на рисунках 8–10. Используя схему приложения Е, оцените их преимущества и недостатки с точки зрения логистики, а также целесообразность применения в практической деятельности производственных предприятий в современных условиях.

Задание 4. Используя должностные инструкции менеджеров по логистике (приложения А–Г), покажите роль службы логистики в совершенствовании производственной структуры предприятия.

Задание 5. Проработайте вопросы 9–10 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ЕГО ОРГАНИЗАЦИЯ ВО ВРЕМЕНИ

План

1. Организация производства: сущность и задачи. Логистическая концепция организации производства.
2. Производственный процесс и принципы его рациональной организации. Стадии, фазы, виды производственного процесса в логистике.
3. Организация производственного процесса во времени.
4. Выталкивающее (централизованное) и вытягивающее (децентрализованное) управление потоками.

1. Организация производства: сущность и задачи.

Логистическая концепция организации производства

Организация производства – научно обоснованная система координации и оптимизации во времени и пространстве всех материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в определенные сроки наибольшего производственного результата с наименьшими затратами.

Выделяют следующие функции организации производства: систематизирующую, экономическую, производственно-техническую и социальную. *Систематизирующая функция* организации производства соединяет личные (рабочая сила) и вещественные факторы (предметы труда и средства труда) производства в единый производственный процесс. *Экономическая функция* устанавливает разнообразные связи между отдельными исполнителями и производственными подразделениями, обеспечивающими совместную деятельность людей, участвующих в едином процессе производства. *Производственно-техническая функция* организации производства создает организационные условия, обеспечивающие взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы. *Социальная функция* решает задачи создания условий для повышения уровня трудовой жизни работников, постоянного профессионального и социально-культурного саморазвития, самосовершенствования трудовых ресурсов предприятия.

Общая модель организации производства включает:

- формулировку целей организации производства;
- критерии эффективности организации производственной системы;
- общую характеристику системы производства на предприятии и состав входящих в нее подсистем (подсистемы, обеспечивающие функционирование и взаимодействие элементов производственного процесса; функциональные подсистемы организации производства; подсистемы, обеспечивающие интеграцию всех групп процессов в единый производственный процесс);
- перечень задач организации производства, реализуемых в каждой подсистеме, с указанием основных исполнителей;
- характеристику функций линейных руководителей и специальных подразделений (управлений, отделов, служб) в области организации производства;
- схему информационных потоков и документооборота в системе организации производства.

К формам организации производства относятся концентрация, специализация, диверсификация, кооперирование, комбинирование. *Концентрация* представляет собой процесс сосредоточения изготовления продукции на ограниченном числе предприятий и в их производственных подразделениях. Под *специализацией* понимается сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдельных стадий технологического процесса. В условиях конкуренции в ряде случаев более предпочтительной для предприятий является *диверсификация* производства, предполагающая разнообразие сфер деятельности за счет расширения номенклатуры выпускаемой продукции. *Кооперирование* предполагает производственные связи предприятий, цехов, участков, совместно участвующих в производстве продукции. В его основе лежат подетальная и технологическая формы специализации. *Комбинирование* представляет собой соединение на одном предприятии производств, иногда разнотраслевых, но тесно связанных между собой (например, на основе комплексного использования сырья объединяются предприятия нефтехимической и химической промышленности).

Поскольку на практике многие задачи организации производства решают технологические службы, важно различать функции технологии и функции организации производства.

Технология определяет способы и варианты изготовления продукции. *Функцией технологии* является определение возможных типов машин для производства каждого вида продукции, других параметров технологического процесса, т. е. технология дает знания о том, что нужно сделать с предметом труда и при помощи каких средств производства, чтобы превратить его в продукт нужных свойств.

Организация производства определяет методы и условия для достижения этих возможностей с учетом внешних и внутренних условий работы предприятия. *Функцией организации производства* является определение конкретных значений параметров технологического процесса на основе анализа возможных вариантов и выбора наиболее эффективного в соответствии с целью и условиями производства (например, рассчитать загрузку оборудования по определенному критерию оптимальности с учетом ограничений по использованию ресурсов или определить оптимальную производственную программу с учетом наличия технологического оборудования, квалификации рабочих, экономических критериев эффективности производства).

Однако организация производства имеет и присущие только ей задачи:

- совершенствование форм организации производства, совершенствование ассортимента, повышение качества продукции, обеспечение быстрой (гибкой) переориентации производства на другие виды продукции;
- обеспечение непрерывности и ритмичности производственного процесса и сокращения длительности производственного цикла;
- улучшение использования орудий и предметов труда в пространстве и во времени;
- организация бесперебойного снабжения сырьем, материалами при уменьшении их запасов, а также эффективной системы сбыта;
- техническая подготовка производства к выпуску новой продукции;
- создание логистической системы и на ее основе снижение издержек производства и реализации продукции;
- повышение эффективности производства.

Производственной логистике присущи все типичные функции организации производства. В то же время можно выделить несколько оригинальных функций производственной логистики: синхронизацию, концентрацию и интенсификацию экономических потоков предприятия. *Функция синхронизации* в производственной логистике проявляется прежде всего в механизмах, с одной стороны, обеспечивающих изменение параметров материального потока, адекватное изменениям процессов производственного характера, а с другой – дающих возможность активно приспосабливать внутрисистемные экономические потоки к рыночной конъюнктуре, полноценно удовлетворять запросы потребителей. В рамках предприятия это осуществляется на базе построения высокоэффективных систем обработки информации и оперативного управления потоковыми процессами. *Функция концентрации* определяется необходимостью сосредоточивать управление всеми логистическими процессами в отдельной организационной структуре, обеспечивая единство и целостность информационных и материальных потоков, решение стратегических, тактических и оперативных логистических задач наиболее рациональным способом. *Функция интенсификации* нацелена на поиск и мобилизацию резервов в управлении внутрипроизводственными потоками. Она реализуется

по двум направлениям (технологическому и организационному). В рамках технологического направления осуществляются совершенствование технологических процессов транспортировки и внутрискладских операций, унификация логистических и производственных процессов, сокращение потерь материально-технических ресурсов, внедрение интегрированных информационных технологий. Организационное направление предполагает усиление контроля и учета за движением материально-технических ресурсов, расширение высокоэффективных систем организации труда, материальное и моральное стимулирование работников логистических подразделений [38, с. 17–19].

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

- отказ от избыточных запасов;
- отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления продукции, невостребованной рынком;
- устранение простоев оборудования;
- обязательное устранение брака;
- минимизацию внутризаводских перевозок;
- превращение поставщиков в доброжелательных партнеров.

В сравнении с логистической концепцией *традиционная концепция организации производства* требует:

- никогда не останавливать основное оборудование и поддерживать во что бы ни стало высокий коэффициент его использования;
- изготавливать продукцию как можно более крупными партиями;
- иметь максимально большой запас материальных ресурсов «на всякий случай» [14, с. 44].

2. Производственный процесс и принципы его рациональной организации.

Стадии, фазы, виды производственного процесса в логистике

Производственный процесс – совокупность взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Организация производственного процесса на предприятии включает в себе строгое разделение труда между подразделениями на основе специализации, рационального размещения и полного использования средств труда на каждом специализированном участке, четкое распределение рабочих, обеспечение всем необходимым для высокопроизводительного труда, упрощение маршрутов движения деталей, правильной планировки в пространстве и во времени.

В общем виде производственный процесс можно разделить на следующие стадии:

- *подготовительную* (сбор информации и разработка технической документации для организации новых производств);
- *заготовительную* (приобретение, доставка, подготовка сырья и материалов);
- *изготовительную* (преобразование предметов труда в готовую продукцию);
- *сбытовую* (реализация готовой продукции потребителю).

Кроме того, производственные процессы расчленяются на фазы. Такими фазами, например, на машиностроительных предприятиях являются *заготовительные, обрабатывающие и сборочные*. Каждая фаза состоит из частичных процессов, характеризующихся определенной законченностью этапа производства продукции.

Производственные процессы могут быть основными, вспомогательными и обслуживающими. *Основные процессы* направлены непосредственно на преобразование предметов труда в готовый продукт в соответствии с установленными технологическими параметрами и действующими организационными условиями производства. При их выполнении изменяются формы и размеры предметов труда, его внутренняя структура, вид и качественная характеристика исходного материала. К ним относятся и естественные процессы, которые происходят под воздействием сил природы без участия труда человека, но под его контролем (естественная сушка древесины, остывание отливок, созревание теста, пива и т. д.). *Вспомогательные процессы* способствуют бесперебойному протеканию основных производственных процессов путем обеспечения всеми видами энергии, инструментов и технологической оснастки, ремонтом оборудования. *Обслуживающие процессы* призваны создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных. К ним относятся следующие процессы: меж- и внутрицеховые транспортные перемещения предметов труда, складские операции, процессы обслуживания рабочих мест, контроля качества продукции, обработки информации.

Определяющую роль на предприятии занимают основные процессы производства, но их нормальное функционирование возможно только при четкой организации всех вспомогательных и обслуживающих процессов.

Основу производственного процесса составляют технологические процессы. *Технологический процесс* – часть производственного процесса, в ходе которого происходит изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда. Технологический процесс состоит из технологических (производственных) операций. *Технологическая операция* – часть процесса производства, выполняемая на конкретном рабочем месте и представляющая собой совокупность определенных действий над одним объектом производства (деталью, узлом, изделием) одним или несколькими рабочими.

Основой логистических процессов на производстве является *материальный поток* (грузы, детали, то-

варно-материальные ценности, рассматриваемые в процессе приложения к ним различных логистических операций и отнесенные к временному интервалу). *Логистическая операция (в узком смысле)* – это любое действие, не подлежащее дальнейшему разделению на более мелкие действия и направленное на преобразование материального и (или) информационного потока. *Логистическая операция (в широком смысле)* – это все операции, которые совершаются в процессе производства с ресурсами и предметами производства материальных благ, а также операции по обработке, передаче и хранению сопутствующей производству информации [17, с. 11].

Все производственные процессы в логистике делятся на три типа [43, с. 23–26]:

- 1) повторяющийся (циклический) производственный процесс;
- 2) процесс с малым разнообразием номенклатуры выпускаемых изделий и большими объемами выпуска изделия каждого наименования;
- 3) процесс с большим разнообразием номенклатуры выпускаемых изделий и малыми объемами выпуска изделия каждого наименования.

Первый тип производственного процесса – *повторяющийся (циклический) производственный процесс* – характеризуется выпуском стандартизированных товаров постоянного ассортимента (подшипники, напитки, расфасованные в стандартных емкостях, и т. д.). При производственном процессе первого типа применяется высокоспециализированное и высокопроизводительное оборудование (традиционные автоматические линии, роторные и (или) роторно-конвейерные линии, агрегатные станки, для сборки – сборочные конвейеры), используется постоянный персонал с большим опытом работы и высокой, но узкой квалификацией (должностные инструкции персонала всех уровней, как правило, остаются постоянными), длительность пребывания изделия в производственно-сбытовой цепи здесь невелика. В связи с тем что в этом случае поставщики сырья, материалов и комплектующих, как правило, являются постоянными, функции логистики сводятся к оптимизации числа поставщиков и покупателей в соответствии с возможностями фирмы.

Примером второго типа производственного процесса – *процесса с малым разнообразием номенклатуры выпускаемых изделий и большими объемами выпуска изделия каждого наименования* – может быть производство и поставка разных моделей автомобильных двигателей для комплектации различных вариантов собираемых автомобилей. При производственном процессе второго типа применяется специальное оборудование (переналаживаемые автоматические линии и (или) агрегатные станки), используется обычно персонал с более широкой, чем для производственного процесса первого типа, квалификацией (применяются типовые формы нарядов-заказов и должностных инструкций для персонала всех уровней), длительность пребывания изделия в производственно-сбытовой цепи здесь больше, чем у производственных процессов первого типа, хотя в абсолютном значении может оказаться небольшой. В данном случае функции логистики сводятся к определению очередности и объемов запуска заказов, контролю за их выполнением, анализу условий сохранения и расширения клиентуры, организации связей с поставщиками, контролю этих связей, а также минимизации запасов при обеспечении функционирования всей производственно-сбытовой системы.

Примером производственного процесса третьего типа – *процесса с большим разнообразием номенклатуры выпускаемых изделий и малыми объемами выпуска изделия каждого наименования* – является производство и поставка изделий любого наименования, входящего в специализацию данной производственно-сбытовой системы, в том числе и по индивидуальному заказу (производство и поставка штампов и пресс-форм для их последующего использования по функциональному назначению). При производственном процессе третьего типа применяются традиционные участки станков с ручным управлением и (или) гибкие переналаживаемые автоматические участки различных масштабов и степени автоматизации, используется обычно персонал с широкой квалификацией (для выполнения каждого заказа требуются своя документация и новые должностные инструкции для персонала всех уровней), длительность пребывания изделия в производственно-сбытовой цепи здесь весьма велика. Функции логистики в данном случае заключаются в анализе рынка, обосновании формирования портфеля заказов, установлении оперативных связей в сфере производства и распределения, прогнозировании поступления заказов, а также обеспечении текущего функционирования всей производственно-сбытовой системы.

3. Организация производственного процесса во времени

Основой эффективного управления материальными потоками на производстве и решения всех задач производственной логистики является соблюдение принципов организации производственного процесса. К основным *принципам рациональной организации производственного процесса* относятся дифференциация, специализация, параллельность, пропорциональность, непрерывность, прямоточность, ритмичность, автоматичность, интегративность, гибкость, адаптивность и др. [3, с. 37–38]. Одним из важнейших требований, предъявляемых к рациональной организации производственного процесса, является обеспечение наименьшей длительности производственного цикла изготовления продукции (выполнения заказа, обслуживания потребителя).

Производственный цикл – календарный период времени, в течение которого материалы, заготовки или другие обрабатываемые предметы труда проходят все операции производственного процесса или определенную его часть в рамках логистической системы предприятия и превращаются в готовую продукцию.

Длительность производственного цикла выражается, как правило, в календарных днях или часах.

Длительность производственного цикла ($T_{ц}$) в рамках логистической системы определяется отдельно для изделия, его составляющих или партии деталей по формуле

$$T_{ц} = T_{ожид} + T_{тех} + T_{ест} + T_{к} + T_{компл} + T_{тр} + T_{мо} + T_{мс},$$

где $T_{ожид}$ – интервал времени с момента поступления заказа до момента начала его выполнения, мин [43, с. 80];

$T_{тех}$, $T_{ест}$, $T_{к}$, $T_{компл}$, $T_{тр}$ – время выполнения, соответственно, технологических, естественных, контрольных, комплектации и транспортных операций, мин;

$T_{мо}$ – время межоперационного и межучасткового пролеживания деталей (партионности и ожидания обработки), мин;

$T_{мс}$ – время межсменного пролеживания деталей, мин.

Длительность производственного цикла во многом зависит от характеристики движения материального потока, которое бывает следующих видов [3, с. 41–43]:

- *последовательным* (детали на каждой операции обрабатываются целой партией, передача деталей на последующую операцию производится после окончания обработки всех деталей данной партии);

- *параллельным* (выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предыдущей операции, т. е. имеется параллельность выполнения операций, при этом обработка деталей всей партии на каждой операции производится непрерывно);

- *параллельно-последовательным* (каждая деталь (транспортная партия) передается на последующую операцию немедленно после окончания обработки на предыдущей операции, т. е. обработка деталей партии осуществляется одновременно на многих операциях).

По технико-экономическим показателям наиболее эффективен параллельный вид движения деталей.

Известно, что 95–98% времени, в течение которого материал находится на производственном предприятии, приходится на выполнение погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Этим обуславливается их значительная доля в себестоимости готовой продукции [16, с. 85].

В общем виде задачи внутрипроизводственной логистики исходя из концепции интегрированной логистики, координирования коммерческих и производственных процессов во времени могут быть сформулированы следующим образом [7, с. 236]:

- планирование и диспетчирование производства на основе прогноза потребностей в готовой продукции и заказов потребителей;

- разработка планов-графиков производственных заданий цехам и другим производственным подразделениям;

- разработка графиков запуска-выпуска продукции, согласованных со службами снабжения и сбыта;
- установление нормативов незавершенного производства и контроль за их соблюдением;
- оперативное управление производством и организация выполнения производственных заданий;
- обеспечение качества материальных ресурсов и готовой продукции;
- планирование и нормирование расхода материальных ресурсов на производство продукции (услуг);
- участие в разработке и реализации мероприятий по совершенствованию организации производства, в том числе рационализации схем размещения транспортно-складских комплексов предприятия, повышение качества внутрипроизводственного транспортно-складского обслуживания;

- информационное сопровождение процессов управления материальными потоками на производстве.

4. Выталкивающее (централизованное) и вытягивающее (децентрализованное) управление потоками

На практике системы внутрипроизводственной логистики продвижения материальных потоков подразделяются на два вида: «толкающую (выталкивающую) систему» (централизованную) [14, с. 146–155] и «тянущую (вытягивающую) систему» (децентрализованную) [14, с. 155–161].

Идея «толкающих систем» (push system) основывается на принципе, который заключается в подаче («выталкивании») материалов, деталей, узлов и комплектующих изделий с предыдущей технологической операции производственного процесса на следующую по мере их изготовления и независимо от того, нужны ли они в данное время и в данном количестве или нет, по команде центральной системы управления производством (рисунок 13). Таким же образом передача материалов, деталей, узлов и комплектующих изделий происходит и между предприятиями, связанными технологической цепочкой (рисунок 14).

«Толкающие системы» управления характерны для традиционных методов организации производства и позволяют согласовывать, оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия (производственных, снабженческих и сбытовых) с учетом постоянных изменений в реальном времени.

При «толкающей системе» у предприятия должны быть материальные запасы на всех стадиях производства для того, чтобы предотвратить сбой и приспособиться к изменениям спроса. Поэтому такая система предполагает создание внутренних статичных потоков между различными технологическими этапами, что часто приводит к замораживанию материальных средств, установлению излишнего оборудования и привлечению дополнительных рабочих.



Рисунок 13 – Принципиальная схема «толкающей системы» управления материальным потоком внутри предприятия



Рисунок 14 – Принципиальная схема «толкающей системы» управления потоком материально-технического снабжения между предприятиями

«Толкающие (выталкивающие) системы» нашли свое применение не только в сфере производства (производственная логистика), но и в сфере обращения как на стадии осуществления закупок, так и на стадии реализации готовой продукции.

В процессе материально-технического обеспечения «толкающая система» представляет собой систему управления запасами на всем протяжении логистической цепи, в которой решение о пополнении запасов в складской системе на всех уровнях принимается централизованно.

При реализации готовой продукции «толкающая система» проявляется как стратегия сбыта, направленная на опережающее по отношению к спросу формирование товарных запасов на оптовых и розничных торговых предприятиях.

В современном производстве используется несколько вариантов «толкающих систем» типа RP (resource planning – планирование потребности/ресурсов), а именно MRP-I и MRP-II (material requirement planning – планирование потребностей в материалах, производственных ресурсах), а также MAP (material availability planning – планирование потребностей в материальных ресурсах). В сбыте используются программы типа DRP (distribution resource planning – планирование распределения продукции). Сущность систем MRP сводится к тому, что сначала определяется, сколько и в какие сроки необходимо произвести готовой продукции, а затем рассчитываются время и необходимое количество материальных ресурсов для выполнения производственного расписания.

Характеристика «толкающей системы» приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика «толкающей (выталкивающей) системы»

Основные критерии	Характерные черты «толкающей (выталкивающей) системы»
1. Снабжение	Использование значительного числа поставщиков. Поставки выполняются нерегулярно и большими партиями
2. Стратегия производства	Предметно ориентированная специализация. Производственная программа нацелена на максимальную нагрузку производственных мощностей
3. Планирование производства	Планирование для максимальной загрузки производственных мощностей
4. Управление производством	Централизованное
5. Запасы	Запасы в виде сырья и расходных материалов
5.1. Страховые запасы	Предусмотрены, порой значительные
5.2. Межоперационные запасы	Порой весьма велики
5.3. Запасы готовой продукции	Обычно запасы велики ввиду непрерывного изготовления продукции и неопределенности спроса на нее
6. Отгрузка продукции	Редко, большими партиями, обычно в объеме грузоподъемности транспортных средств
7. Используемое оборудование	Преимущественно специализированное, предназначенное для выпуска большого количества изделий, расположено по ходу технологического процесса
8. Кадры	Рабочие, как правило, имеют узкую специализацию
9. Контроль качества	Сплошной или выборочный на разных стадиях технологического процесса
10. Стратегия распределения	Формируют предварительно утвержденный план, на основе которого определяют размер партии готовой продукции

Выделяют следующие недостатки «толкающей системы»: недостаточное отслеживание спроса; обязательное создание страховых запасов, которые предотвращают сбои в производстве в результате изменения спроса; замедление оборачиваемости оборотных средств в результате хранения запасов; увеличение себестоимости готовой продукции. Преимуществом «толкающей системы» является устойчивость системы при резких колебаниях спроса и низкой надежности поставщиков [17, с. 50–51].

При использовании «толкающих систем» MRP и MAP субъектом, планирующим процесс производства, является производственно-диспетчерский отдел. На основе производственной программы предприятия осуществляется календарное планирование для каждого производственного звена. При «толкающих системах» MRP и MAP планирование запасов сырья и расходных материалов осуществляется от начального этапа до конечного.

В основу «тянущих (вытягивающих) систем» (децентрализованных) положен совершенно другой принцип организации материального потока. В таких системах материалы, детали, узлы и комплектующие изделия с одной технологической операции на другую передаются по мере необходимости. При этом система управления не принимает участия в процессе передачи объектов материального потока между производственными звеньями и не устанавливает производственные задания. Производственные задания для каждого звена формируют по программе следующего звена. Центральная система управления устанавливает производственную задачу лишь перед конечным звеном технологической цепочки (рисунок 15). «Тянущая система» была придумана для того, чтобы снизить объемы запасов на разных этапах производственного процесса.

Различают следующие основные цели «тянущей (вытягивающей) системы»:

- предотвращать возрастание распространяющихся по технологической цепочке колебаний спроса или объемов производства продукции от последующего процесса к предшествующему;
- сводить к минимуму колебания параметров запасов между технологическими операциями;
- максимально упростить управление запасами в процессе производства путем его децентрализации, повышая уровень оперативного цехового управления, т. е. предоставлять цеховым мастерам или бригадирам полномочия оперативно управлять не только производством, но и материальными запасами.

Главным принципом «тянущей (вытягивающей) системы» является продвижение заказа от последующего участка к предыдущему на израсходованные в процессе производства материальные ресурсы для выполнения очередного задания.

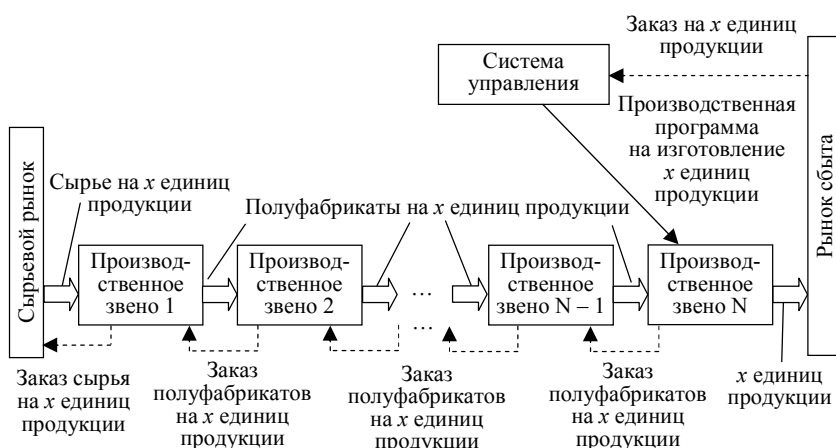


Рисунок 15 – Принципиальная схема «тянущей (вытягивающей) системы» управления потоком материально-технического снабжения между производственными звеньями

Характеристика «тянущей системы» приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика «тянущей (вытягивающей) системы»

Основные критерии	Характерные черты «тянущей (вытягивающей) системы»
1. Снабжение	Использование небольшого количества поставщиков. Поставки выполняются регулярно и небольшими партиями. Часто поставки осуществляются по графику
2. Стратегия производства	Специализация производства по технологическому принципу. Применение быстроперенастраиваемого оборудования для выпуска широкой номенклатуры изделий
3. Планирование производства	Производственные задания для каждого звена формируют по производственной программе следующего звена
4. Управление производством	Децентрализованное
5. Запасы	Запасы в виде свободных мощностей, способных к быстрой переналадке на выпуск требуемой номенклатуры
5.1. Страховые запасы	Не предусмотрены

Основные критерии	Характерные черты «тянущей (вытягивающей) системы»
5.2. Межоперационные запасы	Межоперационные запасы минимальны или вовсе отсутствуют
5.3. Запасы готовой продукции	Запасы обычно отсутствуют из-за быстрой отправки готовой продукции
6. Отгрузка продукции	Часто, малыми партиями
7. Используемое оборудование	Многоцелевое оборудование, предназначенное для выпуска широкой номенклатуры изделий при минимальных затратах времени на переналадку
8. Кадры	Рабочие-универсалы способны выполнять работу на разных видах технологического оборудования
9. Контроль качества	Сплошной контроль конечного изделия
10. Стратегия распределения	Размер партии готовой продукции определяется по размеру каждого заказа

В настоящее время используются следующие основные «тянущие системы» управления материальными потоками: система KANBAN («Канбан») – информационное обеспечение управления материальными потоками по принципу «точно в срок»; система JIT (just-in-time) – управление материальными и информационными потоками по принципу «точно в срок»; система OPT (оптимизированная технология производства) – компьютеризированный вариант системы «Канбан», оптимизирующий технологию производства.

Среди «тянущих систем» наиболее широко известна система KANBAN (от яп. *карта, карточка, указатель*), при использовании которой организация поточного производства обработки (сборки) изделий осуществляется по этапам. Каждый последующий этап сам «вытягивает» производимое изделие с предыдущего участка по мере необходимости. Она была разработана в Японии и впервые применена на заводах фирмы «Тойота». Практическое использование системы «Канбан», а затем ее модифицированных версий позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции; сократить логистический цикл, повысив тем самым оборачиваемость оборотного капитала предприятий и фирм; снизить себестоимость производства; практически исключить страховые запасы, ликвидировать незавершенное производство и уменьшить до минимума объемы товарно-материальных запасов. На многих машиностроительных фирмах производственные запасы уменьшились на 50%, товарные – на 8% [16, с. 85], в то же время количество складских запасов на фирме «Тойота» рассчитано всего на один час работы (на американской фирме «Форд» запасы составляли до трех недель, но после внедрения системы «Канбан» были снижены до 11 дней [43, с. 244]). Применение системы «Канбан» ведет также к резкому сокращению запасов между поставщиками.

Преимущества «тянущих систем» по сравнению с «толкающими системами» заключаются в следующем:

- минимизация запасов позволяет значительно экономить на транспортно-складской системе;
- предприятие вместо продажи ранее выпущенных товаров занимается производством тех, на которые в настоящее время имеется спрос, что позволяет значительно снизить риск непродаж произведенной продукции;
- использование концепции гибкого быстропереналаживаемого производства позволяет увеличить номенклатуру выпускаемой продукции и загрузку оборудования, снизить номенклатуру станков;
- гибкое быстропереналаживаемое производство позволяет снизить партию запуска и транспортные партии;
- растет качество выпускаемой продукции;
- уменьшается время, влияющее на стоимость изделия вследствие изменения размеров транспортных партий.

Слагаемые совокупного эффекта от применения логистического подхода к управлению материальным потоком на предприятии следующие: производство ориентируется на рынок; становится возможным эффективный переход на мелкосерийное и индивидуальное производство; налаживаются партнерские отношения с поставщиками; сокращаются простои оборудования за счет того, что на рабочих местах всегда имеются необходимые для работы материалы; улучшается качество выпускаемой продукции; сокращается производственный цикл и минимизируются затраты.

Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии позволяет максимально оптимизировать выполнение комплекса логистических операций. По данным компаний стран Западной Европы, 1% сокращения расходов на выполнение логистических операций имел тот же эффект, что и увеличение на 10% объема сбыта [16, с. 85].

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы сущность и задачи организации производства?
2. Какова характеристика форм организации производства?
3. Какие выделяют оригинальные функции производственной логистики по сравнению с функциями организации производства?
4. Какие основные положения включает логистическая концепция организации производства?
5. Что представляет собой производственный процесс (сущность, стадии, фазы)? Каковы принципы его рациональной организации?

6. Как охарактеризовать основные, вспомогательные и обслуживающие процессы предприятия?
7. Как подразделяются производственные процессы в логистике? Каковы их основные характеристики?
8. Что представляет собой производственный цикл? От чего зависит его длительность?
9. Каковы достоинства и недостатки «толкающих (выталкивающих) систем» управления материальным потоком? Примеры их функционирования.
10. В чем заключаются сущность, особенности «тянущих (вытягивающих) систем» управления материальным потоком? Примеры их функционирования.

Л.: [3], [7]–[9], [14], [16], [17], [36]–[38], [43].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что понимается под организацией производства?

Варианты ответа:

- а) координация в пространстве всех материальных элементов производства с целью достижения наибольшего производственного результата;
- б) эффективная работа предприятия;
- в) оптимизация во времени трудовых элементов производства с целью выполнения в определенные сроки заказа;
- г) научно обоснованная система координации и оптимизации во времени и пространстве всех материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в определенные сроки наибольшего производственного результата с наименьшими затратами.

2. Что не включает логистическая концепция организации производства?

Варианты ответа:

- а) отказ от избыточных запасов;
- б) отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа;
- в) изготовление продукции большими партиями;
- г) отказ от простоев оборудования.

3. Что является функцией технологии, а не организации производства?

Варианты ответа:

- а) рационализация производственного процесса в пространстве;
- б) минимизация производственного процесса во времени;
- в) определение типов машин для производства продукции;
- г) оптимизация загрузки оборудования.

4. Какие существуют формы организации производства?

Варианты ответа:

- а) кооперирование, технологическая специализация;
- б) комбинирование, ликвидация «узких» мест производства;
- в) реструктуризация, санация, банкротство;
- г) концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование.

5. В какой логистической системе предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком не заказываются?

Варианты ответа:

- а) европейской системе управления материальным потоком;
- б) международной системе стандартов качества;
- в) «тянущей системе» управления материальным потоком;
- г) «толкающей системе» управления материальным потоком.

6. Какой из указанных процессов относится к вспомогательным?

Варианты ответа:

- а) обработка деталей фрезой;
- б) штамповка деталей;
- в) изготовление инструментов и оснастки;
- г) сборка деталей в узлы.

7. Что представляет собой производственный процесс?

Варианты ответа:

- а) совокупность рабочих процессов по изготовлению продукции и оказанию услуг;
- б) совокупность основных, вспомогательных и обслуживающих процессов;
- в) календарный период времени, в течение которого материалы, заготовки или другие обрабатываемые предметы труда проходят все операции производственного процесса или определенную его часть в рамках логистической системы предприятия и превращаются в готовую продукцию;
- г) организация бесперебойной работы предприятия.

8. Какие из приведенных ниже определений являются определениями параллельного, последовательного, параллельно-последовательного видов движения предметов труда?

Варианты ответа:

- а) при изготовлении партии деталей каждая последующая операция начинается только после выполнения предыдущей операции над всей обрабатываемой партией;
- б) при изготовлении партии деталей каждая деталь передается на последующую операцию немедленно после окончания обработки на предшествующей операции, т. е. обработка деталей партии осуществляется одновременно на многих операциях;
- в) при изготовлении партии деталей выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предшествующей операции, т. е. имеется параллельность выполнения операций, при этом обработка деталей всей партии производится непрерывно;
- г) при изготовлении партии деталей выделяется наиболее сложная деталь, перемещение которой с операции на операцию организуется без пролеживания.

9. Какова роль центральной системы управления предприятием при «толкающих системах» организации производства?

Варианты ответа:

- а) изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции;
- б) изучает платежеспособный спрос;
- в) отдает соответствующие распоряжения только на склад готовой продукции;
- г) изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции, осуществляет календарное планирование и управляет каждым производственным звеном предприятия.

10. Какова роль центральной системы управления предприятием при «тянущей системе» организации производства?

Варианты ответа:

- а) изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции;
- б) устанавливает производственную задачу лишь перед конечным звеном технологической цепочки;
- в) изучает платежеспособный спрос, заключает договоры на поставку товарной продукции, осуществляет календарное планирование и управляет каждым производственным звеном предприятия;
- г) изучает платежеспособный спрос.

Задания

Задание 1. Сформулируйте мероприятия по реализации основных положений логистической концепции организации производства и оформите их в виде таблицы 5.

Таблица 5 – **Мероприятия по реализации основных положений логистической концепции организации производства**

Основные положения логистической концепции организации производства	Мероприятия
1. Отказ от избыточных запасов	
2. Отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций	
3. Отказ от изготовления продукции, невостребованной рынком	
4. Устранение простоев оборудования	
5. Обязательное устранение брака	
6. Минимизация внутризаводских перевозок	
7. Превращение поставщиков в доброжелательных партнеров	

Задание 2. Используя методические рекомендации практикума «Организация производства» [3, с. 40–50], постройте графики последовательного и параллельного видов движения партии деталей из 4 шт. по операциям (по вариантам, приведенным в таблице 6).

Таблица 6 – Штучное время обработки одной детали по технологическим операциям и количество единиц оборудования, выполняющего технологические операции на рабочих местах

Показатели	Варианты задания									
	1-й		2-й		3-й		4-й		5-й	
t_1 / c_1	20	1	6	1	8	2	10	1	12	3
t_2 / c_2	10	1	40	1	15	3	30	6	100	5
t_3 / c_3	18	2	24	4	60	3	14	2	20	4
t_4 / c_4	30	5	5	1	25	5	80	4	20	2
Примечание – $t_1 - t_4$ – нормы штучного времени на операции, мин; $c_1 - c_4$ – количество единиц оборудования для выполнения технологических операций, ед.										

Проведите анализ графиков в следующей последовательности: рассчитайте длительность технологической части производственного цикла и обоснуйте наиболее эффективный вид; определите резервы рабочего времени на каждом рабочем месте и предложите мероприятия по их использованию.

Задание 3. Проработайте вопросы 11–14 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 4. ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

План

1. Типы организации производства: единичное, серийное, массовое.
2. Методы организации производства: непоточный (единичный), партионный, поточный.
3. Поточный метод организации производства: расчеты поточных линий, согласование ритмичного выполнения производственных операций на основе единого расчетного такта, показатели, характеризующие эффективность поточной организации производства.
4. Моделирование размещения оборудования.

1. Типы организации производства: единичное, серийное, массовое

Тип производства – это комплексная характеристика технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных степенью специализации, сложностью и устойчивостью изготавливаемой номенклатуры изделий, размером и повторяемостью выпуска продукции.

В зависимости от степени специализации технологического процесса и масштаба выпуска однородной продукции на предприятиях создаются производства различных типов (единичное, серийное, массовое). В свою очередь, серийное производство может быть крупносерийным, среднесерийным и мелкосерийным [3, с. 53–55].

К самостоятельному типу следует относить *опытное производство*. Его цель – производство образцов, партий или серий изделий для проведения исследовательских работ, испытаний, доводки конструкции и на основе этого разработки конструкторской и технологической документации для промышленного производства.

Единичное производство характерно для предприятий, выпускающих изделия на заказ.

Данный тип производства характеризуется:

- малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается;
- большой номенклатурой выпускаемых изделий;
- неустойчивой технологической специализацией участков;
- универсальным оборудованием (от универсальных для широкого перечня деталей до станков с числовым программным управлением, обрабатывающих центров, роботов и гибких автоматизированных производств);
- разнообразными и неупорядоченными связями между рабочими местами;
- универсальным высококвалифицированным персоналом (станочники широкого профиля и наладчики).

Серийное производство характеризуется производством нескольких однородных типов изделий перио-

дически повторяющимися партиями, специализацией участков (предметной, предметно-групповой). Чем выше серийность, тем ниже универсальность оборудования и уже специализация рабочих, число видов готовой продукции ниже, выпуск – выше.

Массовому производству присущи следующие черты:

- большой объем выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция;
- подетальная специализация участков;
- специализированное оборудование (конвейеры, поточные линии, технологические комплексы);
- специализация участков по предметно-замкнутой форме, прямоточные связи между рабочими местами (поточное производство);
- рабочие – операторы низкой квалификации.

Из всех типов производства массовое является самым эффективным. Эффект достигается за счет выпуска однородной продукции в течение длительного времени.

Основным показателем, характеризующим тип производства, является коэффициент закрепления операций, который определяется как отношение числа всех различных технологических операций, выполняемых или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест.

Коэффициент серийности (специализации) производства определяется по формуле

$$Kc = \frac{Nd}{Роб},$$

где Kc – коэффициент серийности производства;

Nd – общее число деталей-операций в цехе (по технологическому процессу);

$Роб$ – число рабочих мест (единиц оборудования), действующих в цехе (необходимых для выполнения данного технологического процесса).

В практике организационных расчетов показателей серийности производства принято считать: для единичного типа – $Kc > 40$; серийного – $Kc = 3–40$, в том числе мелкосерийного – $Kc = 20–40$, среднесерийного – $Kc = 5–20$, крупносерийного – $Kc = 3–5$; массового – $Kc = 1$.

В развитии современного промышленного производства отмечены тенденции сужения сферы массового и крупносерийного производств, что способствует увеличению количества малых и средних предприятий. Происходит техническое переоснащение производства на универсальное оборудование, гибкие переналаживаемые производственные системы. Производители получают все больше заказов на производство небольших партий и даже единичных изделий. При этом со стороны покупателя все чаще выдвигается требование удовлетворить потребность за минимально короткий срок (сутки, час) с высокой степенью гарантий.

Текущие рыночные условия ставят задачу удовлетворения разнообразного и изменчивого спроса во всех отраслях производства, что требует повышения эффективности, в том числе за счет применения современных методов организации, планирования и управления, мелкосерийного и единичного производств; организации тесных взаимосвязей с поставщиками и потребителями промышленного предприятия (формирование разветвленных логистических цепей); унификации сборочных узлов и деталей и применения модульного принципа в разнообразии гаммы выпускаемой продукции; использования высокопроизводительных роботизированных и автоматизированных многофункциональных производственных комплексов и т. д.

2. Методы организации производства: непоточный (единичный), партионный, поточный

Каждому типу производства соответствуют свои методы организации производства.

Метод организации производства – это способ осуществления производственного процесса, представляющий собой совокупность средств и приемов его реализации и характеризующийся рядом признаков, главным из которых является взаимосвязь последовательности выполнения операций технологического процесса с порядком размещения оборудования и степенью непрерывности производственного процесса.

Существуют три метода организации производства: непоточный (единичный, индивидуальный), партионный и поточный [3, с. 53–57]. *Непоточный (единичный) метод* применяется в основном в единичном и мелкосерийном производствах и характеризуется организацией производства выпуска широкой номенклатуры единичных экземпляров изделий, повторяющихся или не повторяющихся через определенное время. Непоточное производство в организационном отношении является довольно сложным и не соответствует в полной мере принципам организации производственного процесса. *Партионный метод* применяется, как правило, в серийных производствах и характеризуется изготовлением продукции партиями. При этом номенклатура выпускаемой продукции ограничена организацией производства. *Поточный метод* используется в массовом и крупносерийном производствах, при которых масштабы выпускаемой продук-

ции велики, выпуск осуществляется ограниченной номенклатурой с заданной периодичностью. В условиях гибких производственных систем в настоящее время применяется *единично-партионный метод*, при котором единичные экземпляры деталей, принадлежащие определенному семейству изделий, могут обрабатываться единой партией.

3. Поточный метод организации производства: расчеты поточных линий, согласование ритмичного выполнения производственных операций на основе единого расчетного такта, показатели, характеризующие эффективность поточной организации производства

Из всех методов организации производства наиболее совершенным по своей четкости и законченности является поточный, при котором предмет труда в процессе обработки следует по установленному кратчайшему маршруту с заранее фиксированным темпом.

При поточном методе организации производства все операции производственного процесса согласованы во времени, повторяются через строго установленные интервалы, все рабочие места являются специализированными и располагаются в соответствии с ходом технологического процесса. В поточном производстве воплощаются все принципы организации производственного процесса, что обеспечивает наиболее эффективное его функционирование. Планирование и управление материальным потоком при данной форме организации не представляют особой сложности в силу проработанности вопроса упорядочения движения предметов труда в пространстве и во времени, организации их ритмичной обработки. Поточное производство в своем развитии идет по пути автоматизации (внедрение автоматических линий, станков с числовым программным обеспечением, линий, содержащих оборудование с программным управлением; применение микропроцессорной техники, промышленных роботов, робототехнических комплексов, гибких производственных систем).

Основной структурной единицей поточного производства является поточная линия. *Поточная линия* представляет собой совокупность рабочих мест, расположенных по ходу технологического процесса, предназначенных для выполнения закрепленных за ним операций и связанных между собой специальными видами межоперационных транспортных средств (рисунок 16). Существующие в промышленности поточные линии многообразны [3, с. 56].

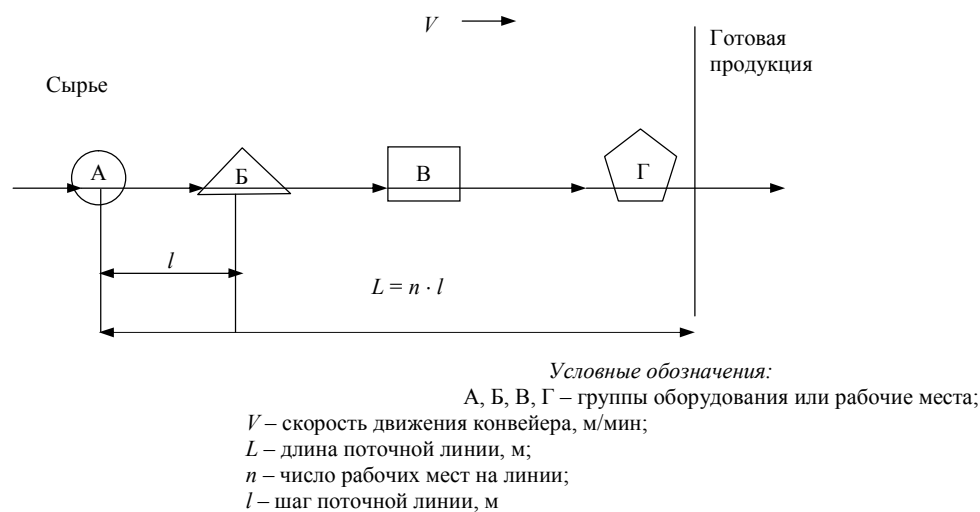


Рисунок 16 – Схема поточной линии

При расчете поточной линии определяется ряд ее параметров (такт, ритм, темп, число рабочих мест, общая длина и скорость движения поточной линии, фактическая производительность поточной линии, длительность цикла поточной линии).

Такт поточной линии — интервал времени между последовательным выпуском двух одноименных деталей с поточной линии. Данный параметр определяется следующим образом:

$$r = \frac{\Phi \delta}{N},$$

где r — такт поточной линии, мин;

$\Phi \delta$ — действительный фонд времени работы поточной линии за вычетом регламентированных перерывов, мин;

N — программа выпуска изделий в натуральном выражении за этот же период времени, ед.

Если с линии выходит одновременно несколько деталей (передаточная партия), то определяют ритм. Ритм поточной линии отличается от такта величиной передаточной партии и определяется по формуле

$$R = r \cdot p,$$

где R – ритм поточной линии, мин;
 p – величина передаточной партии, шт.

Темп поточной линии – величина, обратная такту, которая характеризует количество продукции, произведенной на поточной линии за единицу времени (обычно за час). Указанный параметр рассчитывается по формуле

$$r' = \frac{1}{r},$$

где r' – темп поточной линии, шт./ч;
 r – такт поточной линии, ч или мин.

Число рабочих мест на i -ю операцию (n_i) определяется по формуле

$$n_i = \frac{t_i}{r},$$

где t_i – время на i -ю операцию, мин.

Полученный результат целесообразно округлять до ближайшего меньшего числа (допустимое значение перегрузки по трудоемкости на одно рабочее место в расчетах должно быть не более 10–12%).

Общая длина поточной линии определяется по следующей формуле:

$$L = l \cdot n,$$

где L – общая длина поточной линии, м;
 l – величина шага конвейера (расстояние между центрами двух смежных рабочих мест), м;
 n – число (сумма) рабочих мест на линии.

Скорость движения поточной линии рассчитывается следующим образом:

$$V = \frac{l}{r},$$

где V – скорость движения поточной линии, м/мин.

Фактическая производительность поточной линии рассчитывается по следующей формуле:

$$Пф = \frac{ПВ}{T},$$

где $Пф$ – фактическая производительность поточной линии, ед.;
 $ПВ$ – программа выпуска продукции, ед.;
 T – сумма основного и вспомогательного времени обработки изделия, ч.

Длительность цикла поточной линии определяется по формуле

$$Tц = r \cdot n,$$

где $Tц$ – длительность цикла поточной линии, мин.

Часто при размещении производственных участков возникает необходимость вначале сбалансировать поточную линию (согласование ритмичного выполнения производственных операций на основе единого расчетного такта). Необходимость балансирования возникает в тех случаях, когда размеры или количество рабочих мест на поточной линии нужно изменить. Как было отмечено выше, в наиболее общем виде поточная линия представляет собой движущийся конвейер, предметы труда на котором проходят через ряд рабочих мест через одинаковые рабочие интервалы, которые называют тактом поточной линии, и на каждом рабочем месте выполняется определенная технологическая операция.

Для балансирования поточной линии необходимо выполнить следующее:

1. Определить последовательность выполнения операций, продолжительность операций и общую заданную длительность производственного цикла.
2. Рассчитать такт поточной линии.
3. Определить теоретически минимальное количество рабочих мест (n), необходимое для обеспечения

заданного такта, по формуле (результат необходимо округлить до следующего наибольшего целого числа)

$$n = \frac{\sum ti}{r},$$

где $\sum ti$ – суммарное время выполнения всех операций, мин.

4. Уточнить последовательность выполнения элементов на рабочих местах и такт поточной линии (при необходимости).

5. Определить продолжительность операции для первого рабочего места, добавляя элементы и рабочие блоки по одному до тех пор, пока суммарное время выполнения операции не станет равно такту поточной линии или пока станет невозможно добавить какие-либо элементы из-за ограничения по времени или последовательности выполнения элементов.

6. Повторить эту процедуру для второго, третьего и других рабочих мест, пока не определятся все операции.

7. Оценить эффективность балансирования путем сравнения заданной продолжительности производственного цикла и полученной в результате балансировки. Если эффективность недостаточна, необходимо провести повторное балансирование, используя другие правила формирования операций.

Показателями, характеризующими эффективность поточной организации производства (производство, как правило, массовое, однако поточный метод может применяться на предприятиях с серийным и даже единичным типом производства, например, при изготовлении унифицированных деталей и узлов), являются низкие материалоемкость, трудоемкость, себестоимость, а также высокая производительность труда. Экономическая эффективность поточного производства обеспечивается высоким уровнем реализации рациональных принципов организации производства (специализации, непрерывности, пропорциональности, параллельности, прямоочности и ритмичности). Эффект от внедрения поточного производства может проявляться:

- в повышении производительности труда за счет сокращения перерывов в изготовлении продукции, механизации производственного процесса, специализации рабочих мест и т. д.;
- в ускорении оборачиваемости оборотных средств за счет сокращения цикла обработки;
- в снижении себестоимости продукции за счет названных и других мероприятий.

4. Моделирование размещения оборудования

Организация подразделений в производственные участки и соответствующее размещение оборудования определяются основными характеристиками производственного потока. Существуют три основных способа размещения оборудования и организации рабочих мест: размещение по технологическому принципу, размещение по принципу изготовления определенной номенклатуры изделий (предметный принцип), размещение по принципу обслуживания неподвижного объекта, а также один комбинированный способ – размещение по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек) [36].

Размещение оборудования по технологическому принципу (его также называют размещением по функциональному принципу или размещением производства, работающего по заказам) – это такой способ размещения, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе (например, все токарные станки располагают в одном месте, а все штамповые прессы – в другом). Обрабатываемая деталь перемещается исходя из последовательности операций с одного места на другое, где для каждой операции расположено соответствующее оборудование.

При разработке схемы размещения оборудования по технологическому принципу общепринятым является метод формирования участков, на которых выполняются однородные технологические операции и оптимизируется их взаимное расположение. Начиная с 1960 г., разработано много компьютерных программ, предназначенных для поиска оптимального варианта размещения оборудования по технологическому принципу. Среди них наиболее широкое применение получил *сравнительный метод компьютерного размещения производственных объектов* (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique – CRAFT). Используя исходные данные и первый вариант размещения производственных участков, с помощью программы CRAFT можно улучшить относительное размещение участков, применяя в качестве критерия величину транспортных затрат для каждой схемы. Данная программа отыскивает лучшие варианты размещения, заменяя пары участков на несколько итераций до тех пор, пока можно уменьшить издержки. Другими словами, программа рассчитывает влияние перестановок участков на общие транспортные затраты. Если последующий вариант приводит к уменьшению затрат, то проводится замена предыдущего. Участки являются частью сети материальных потоков, поэтому даже разовое попарное перемещение обычно влияет на все материальные потоки других участков. При применении метода CRAFT происходит перебор всех возможных перестановок участков.

Для определенных проблем, связанных с организацией производства, часто невозможно получить количественное описание потока деталей или трудно выявить качественные факторы, которые могут оказаться приоритетными при принятии решения о размещении. В таких ситуациях можно использовать *метод системной планировки размещения оборудования* (Systematic Layout Planning – SIP). Данный метод включает разработку матрицы взаимных связей, отражающую степень предпочтения каждого производствен-

ного объекта по отношению ко всем остальным в отдельности. На основе этой матрицы разрабатывают схему взаимных связей (отношений) между отдельными объектами. Затем методом проб и ошибок указанную схему корректируют до тех пор, пока не будет получено удовлетворительное взаиморасположение оборудования. И, наконец, полученную таким образом схему дорабатывают с учетом планировки помещения.

Размещение оборудования по принципу изготовления определенной номенклатуры изделий (предметный принцип) (его также называют размещением оборудования по ходу материального потока) – это такой способ размещения оборудования, при котором оборудование или производственные процессы выстраиваются по ходу технологических операций, через которые изделие последовательно проходит при изготовлении. Иными словами, траектория движения каждой детали представляет собой прямую линию. В качестве примеров размещения оборудования и организации работ по предметному принципу можно привести производственные линии по изготовлению обуви, химические заводы, мойку автомобилей.

Поточные линии (чаще всего, это линии сборки изделий) являются примером организации производственного процесса, ориентированного на изделие. Обычно термин «поточная линия» предполагает многократно повторяющийся процесс, отдельные звенья которого связаны между собой устройством для транспортирования материалов. Поточные линии, как правило, работают с определенным темпом, и нормы каждой технологической операции одинаковы. В рамках такого широкого определения среди разных типов сборочных линий существуют важные различия. Некоторые поточные линии представляют собой лишь устройство для транспортирования материалов (ленточный или роликовый транспортер, мостовой кран), другие – отличаются конфигурацией сборочной линии (конвейер U-образной формы, прямолинейный, «ветвящийся») или ассортиментом продукции (собирается одно изделие или много разных изделий). Поточные линии также отличаются характеристикой рабочих мест (рабочие могут сидеть, стоять, ходить вдоль сборочной линии или ездить) и длиной сборочной линии (количеством работающих на конвейере). Ассортимент изделий, частично или полностью собираемых на сборочных линиях, включает игрушки, различные приборы, автомобили, самолеты, оружие, садовый инвентарь, одежду, а также разнообразные комплектующие для электронной техники. Можно утверждать, что по существу при производстве любого составного изделия или изделия, выпускаемого в больших объемах, в той или иной степени используют поточные линии.

Основные отличия размещения производства по предметному принципу (ориентированного на изделие) и размещения производства по технологическому принципу (ориентированного на технологию) связаны со структурой производственного потока. При организации производства по технологическому принципу структура потока весьма разнородна, и предметы труда в течение своего производственного цикла могут проходить через один и тот же технологический участок несколько раз. При организации производственного процесса по предметному принципу оборудование или участки предназначаются для производства совершенно определенных видов продукции (для бесперебойной работы используют резервное оборудование), в целом достигается прямолинейное движение материального потока. Размещение оборудования по предметному принципу имеет смысл, когда объемы партий конкретных изделий или деталей велики, а ассортимент производимых изделий или деталей ограничен несколькими наименованиями.

Размещение оборудования по принципу обслуживания неподвижного объекта реализуется в том случае, если изделие (из-за больших габаритов или массы) в течение всего технологического процесса остается на одном месте. Производственное оборудование подвозится к изделию, а не наоборот. По такому принципу организованы судостроительные верфи, строительные и киносъемочные площадки.

Размещение оборудования по принципу обслуживания неподвижного объекта используется при относительно небольшом числе единиц выпускаемой продукции, но, как правило, крупногабаритной и сложной. Разрабатывая размещение оборудования для производства неподвижного изделия, можно мысленно представить его в виде ступицы колеса с материалами и оборудованием, расположенными концентрически вокруг точки производства в порядке их использования и необходимости их перемещения. Например, в кораблестроении заклепки, использующиеся во всей конструкции изделия, должны размещаться близко к корпусу или прямо в нем. Тяжелые части двигателя, подвозимые к корпусу только один раз, можно разместить на более далеком расстоянии, а подъемные краны, поскольку они постоянно используются, следует располагать рядом с корпусом.

Для организации производства неподвижного изделия необходимо установить очередность выполнения работ, которая определяется производственными стадиями. Размещение оборудования и компонентов вокруг неподвижного объекта следует разрабатывать по принципу группирования материалов по их технологическому приоритету. Этот принцип используют при монтаже крупногабаритного оборудования, например, штамповочного пресса, выполнение монтажных работ на котором осуществляется в строгой последовательности. Этому же принципу придерживаются при сборке изделий, когда она начинается с самого основания изделия, а потом к нему добавляются компоненты в виде стандартных блоков.

Размещение оборудования по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек) предполагает группирование различного оборудования в рабочие центры, или технологические ячейки, для обработки изделий, имеющих одинаковые или сходные способы либо требования к обработке. Размещение оборудования по принципу групповой технологии, с одной стороны, аналогично размещению оборудования по технологическому принципу, в соответствии с которым создаются ячейки для выполнения определенного набора технологических операций, а с другой – напоминает размещение по предметному принципу, поскольку рабочие центры специализируются на выпуске ограниченного ассортимента изделий. Групповая технология также требует, чтобы для всех компонентов изделия была проведена тех-

нологическая классификация, а также установлены соответствующие коды, которые затем используют для определения типов оборудования, входящих в технологические ячейки.

При размещении оборудования по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек) различное оборудование группируют в ячейки для выполнения операций с несколькими изделиями, однородными по конструктивно-технологическим признакам. В настоящее время этот принцип широко используется при металлообработке, производстве чипов для компьютеров и на сборочных работах. Наибольшие преимущества и выгоды от размещения оборудования по принципу формирования технологических ячеек получают производство, работающее по заказам, и мелкосерийное производство.

На практике независимо от способа размещения оборудования и организации рабочих мест в наиболее общем виде методология моделирования размещения оборудования осуществляется следующим образом:

1. Формулирование задачи.
2. Построение имитационной модели.
3. Определение переменных параметров, которые в ходе исследования могут меняться, и параметров имитационной модели (свойства реальной модели, которые являются фиксированными).
4. Определение правил принятия решений. Во многих моделях такими правилами выступают правила формирования приоритетов (например, какую работу выполнить первой, какого потребителя обслужить первым и т. п.).

Вопросы для самоконтроля

1. Какова характеристика типов производства? В чем заключаются особенности их применения в рыночной экономике?
2. Какие выделяют основные методы организации производства? Какова их взаимосвязь с типами производства?
3. В чем заключается сущность поточного метода организации производства?
4. Каковы основные расчетные параметры поточной линии?
5. Каковы сущность и порядок согласования ритмичного выполнения производственных операций на основе единого расчетного такта?
6. Какие показатели характеризуют эффективность поточной организации производства?
7. В чем заключаются особенности размещения оборудования по технологическому принципу и принципу изготовления определенной номенклатуры изделий (предметный принцип)?
8. В каких случаях применяется размещение оборудования по принципу обслуживания неподвижного объекта?
9. В чем заключаются особенности размещения по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек)?
10. Как сформулировать алгоритм моделирования размещения оборудования?

Л.: [3], [8], [14], [26], [36].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Какие выделяют основные типы производства?

Варианты ответа:

- а) мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное;
- б) автоматизированное, поточное, единичное;
- в) единичное, серийное, массовое;
- г) гибкое, цикловое, роторное.

2. Какие существуют методы организации производства?

Варианты ответа:

- а) автоматизированный, поточный, индивидуальный;
- б) непоточный (единичный), партионный, поточный;
- в) гибкий, цикловой, роторный;
- г) ритмичный, равномерный, плановый.

3. Какие различают разновидности серийного типа организации производства?

Варианты ответа:

- а) мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное;
- б) единичное, серийное, массовое;
- в) гибкое, цикловое, роторное;
- г) ритмичное, равномерное, плановое.

4. Какова себестоимость единицы продукции при массовом, серийном, единичном типах производства?

Варианты ответа:

- а) средняя;
- б) низкая;
- в) высокая;
- г) конкурентоспособная.

5. Как классифицируются поточные линии по уровню механизации, характеру ритма, номенклатуре изготавливаемых изделий, размещению линий в пространстве?

Варианты ответа:

- а) прямые, замкнутые;
- б) немеханизированные, механизированные, автоматизированные;
- в) многопредметные, однопредметные;
- г) со свободным ритмом, полусвободным ритмом и регламентированным ритмом.

6. Какой из способов размещения оборудования и организации рабочих мест не применяется при моделировании размещения оборудования?

Варианты ответа:

- а) размещение по технологическому принципу, принципу изготовления определенной номенклатуры изделий (предметный принцип);
- б) размещение в соответствии с генеральным планом предприятия;
- в) размещение по принципу обслуживания недвижимого объекта;
- г) размещение по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек).

7. Как охарактеризовать способ размещения оборудования и организации рабочих мест при размещении его по технологическому принципу?

Варианты ответа:

- а) способ размещения, который предполагает группирование различного оборудования в рабочие центры, или технологические ячейки, для обработки изделий, имеющих одинаковые или сходные способы либо требования к обработке;
- б) способ размещения оборудования, при котором оборудование или производственные процессы выстраиваются по ходу технологических операций, через которые изделие последовательно проходит при изготовлении;
- в) способ размещения, который реализуется в том случае, если изделие (из-за больших габаритов или массы) в течение всего технологического процесса остается на одном месте;
- г) способ размещения, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе.

8. Как охарактеризовать способ размещения оборудования и организации рабочих мест при размещении по принципу изготовления определенной номенклатуры изделий (предметный принцип)?

Варианты ответа:

- а) способ размещения, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе;
- б) способ размещения оборудования, при котором оборудование или производственные процессы выстраиваются по ходу технологических операций, через которые изделие последовательно проходит при изготовлении;
- в) способ размещения, который реализуется в том случае, если изделие (из-за больших габаритов или массы) в течение всего технологического процесса остается на одном месте;
- г) способ размещения оборудования, который предполагает группирование различного оборудования в рабочие центры, или технологические ячейки, для обработки изделий, имеющих одинаковые либо сходные способы или требования к обработке.

9. Как охарактеризовать способ размещения оборудования и организации рабочих мест при размещении по принципу обслуживания недвижимого объекта?

Варианты ответа:

- а) способ размещения, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе;

б) способ размещения оборудования, при котором оборудование или производственные процессы выстраиваются по ходу технологических операций, через которые изделие последовательно проходит при изготовлении;

в) способ размещения, который реализуется в том случае, если изделие (из-за больших габаритов или массы) в течение всего технологического процесса остается на одном месте;

г) способ размещения, который предполагает группирование различного оборудования в рабочие центры, или технологические ячейки, для обработки изделий, имеющих одинаковые или сходные способы либо требования к обработке.

10. Как охарактеризовать комбинированный способ размещения оборудования и организации рабочих мест при размещении по принципу групповой технологии (формирование технологических ячеек)?

Варианты ответа:

а) способ размещения, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе;

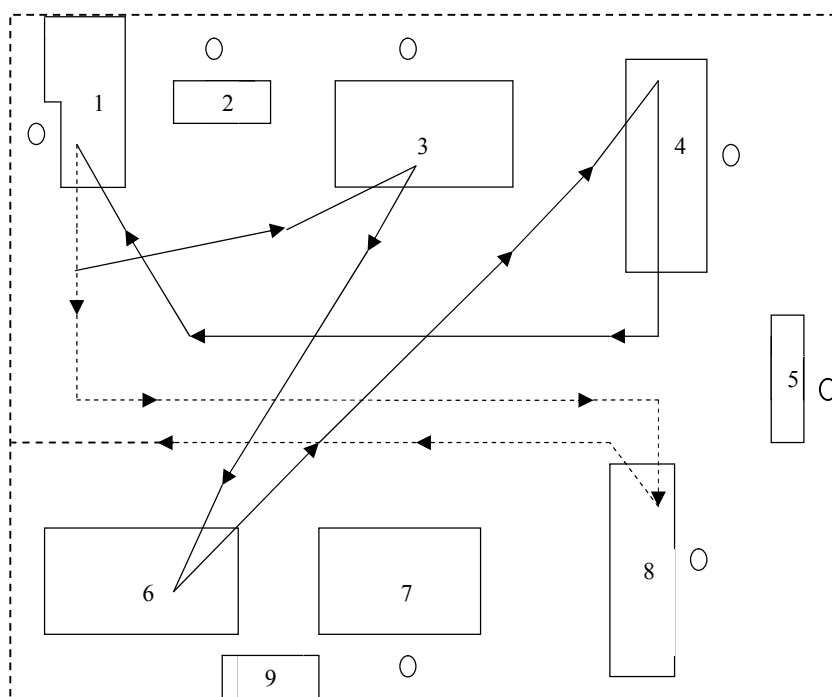
б) способ размещения оборудования, при котором оборудование или производственные процессы выстраиваются по ходу технологических операций, через которые изделие последовательно проходит при изготовлении;

в) способ размещения оборудования, который реализуется в том случае, если изделие (из-за больших габаритов или массы) в течение всего технологического процесса остается на одном месте;

г) способ размещения, который предполагает группирование различного оборудования в рабочие центры, или технологические ячейки, для обработки изделий, имеющих одинаковые или сходные способы либо требования к обработке.

Задания

Задание 1. Фирма выполняет большой объем индивидуальных заказов на поставку запасных частей для импортных автомобилей в Беларусь. Работа по оформлению отгрузочных документов организована в соответствии с планировкой офиса, указанной на рисунке 17.



Условные обозначения:

- 1 – машинистка; 2 – регистрация документов;
 3 – менеджер по приему запросов; 4 – менеджер по составлению договоров поставки; 5 – регистрация документов; 6 – менеджер по ценам и продажам запчастей; 7 – экономист; 8 – руководитель офиса; 9 – сейф;
 —————> – входящая документация;
 - - - - -> – исходящая документация

Рисунок 17 – Планировка офиса фирмы по поставке запасных частей для импортных автомобилей в Республику Беларусь

Измените размещение служб, чтобы оптимизировать путь документов, сохранив по возможности

свободное пространство.

Задание 2. На конвейере собираются ручные тележки для перемещения грузов модели ТР. 424. В день необходимо изготовить 500 шт. Действительный фонд времени работы поточной линии – 420 мин.

По условиям задания сбалансируйте поточную линию так, чтобы число рабочих мест было минимальным и соответствовало такту конвейера.

Технологический процесс по сборке тележки модели ТР.424 представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Технологический процесс сборки тележки модели ТР.424

Технологическая операция	Продолжительность операции, с	Описание операции	Предшествующие операции
А	45	Установите заднюю осевую опорную стойку и вручную закрепите ее четырьмя болтами с гайками	–
Б	11	Вставьте заднюю ось	А
В	9	Затяните гайки на задней осевой опорной стойке	Б
Г	50	Установите передний осевой узел и вручную закрепите его четырьмя болтами с гайками	–
Д	15	Затяните винты на переднем осевом узле	Г
Е	12	Вставьте первое заднее колесо и закрепите крышку	В
Ж	12	Вставьте второе заднее колесо и закрепите крышку	В
З	12	Вставьте первое переднее колесо и закрепите крышку	Д
И	12	Вставьте второе переднее колесо и закрепите крышку	Д
К	8	Установите ручку тележки и закрепите ее вручную с помощью болта и гайки	Е, Ж, З, И
Л	9	Затяните болт и гайку	К
Всего	195	–	–

Задание 3. Проработайте вопросы 15–16 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

План

1. Понятие производственной мощности предприятия и факторы, ее определяющие.
2. Производственные фонды предприятия, их классификация.
3. Расчет производственной мощности предприятия.
4. Показатели использования производственной мощности.
5. Роль логистического управления в повышении эффективности использования производственных мощностей.

1. Понятие производственной мощности предприятия и факторы, ее определяющие

Производственная мощность предприятия – максимально возможный годовой выпуск продукции в заданной (плановой) номенклатуре при полном использовании оборудования и площадей в соответствии с установленным режимом работы предприятия.

Производственная мощность является величиной переменной и меняется в течение года.

Различают следующие виды производственной мощности: входная, вводимая в течение года (прирост мощностей), выбывающая в течение года, выходная, среднегодовая.

Входная производственная мощность – это мощность на начало отчетного или планируемого периода. Она определяется по данным бухгалтерской отчетности.

Выходная производственная мощность – это мощность предприятия на конец отчетного или планируемого периода (*ПМвых*). При этом выходная мощность предыдущего периода является входной мощностью последующего периода. Она определяется расчетным путем:

$$ПМ_{вых} = ПМ_{вх} + ПМ_{т} + ПМ_{р} + ПМ_{нс} - ПМ_{выб},$$

где $ПМ_{вх}$ – входная производственная мощность;

$ПМ_{т}$ – прирост производственной мощности за счет технического перевооружения производства в течение года;

$ПМ_{р}$ – прирост производственной мощности за счет реконструкции предприятия в течение года;

$ПМ_{нс}$ – прирост производственной мощности за счет расширения (нового строительства) предприятия в течение года;

$ПМ_{выб}$ – выбывающая производственная мощность в течение года.

Так как ввод и выбытие мощностей происходит на протяжении всего планируемого периода, то возникает необходимость расчета среднегодовой производственной мощности. *Среднегодовая производственная мощность* ($ПМ_{ср}$) определяется по средней арифметической взвешенной с учетом ввода и выбытия мощности по периодам и рассчитывается по формуле

$$ПМ_{ср} = ПМ_{вх} + \frac{ПМ_{вв} \cdot n_1}{12} - \frac{ПМ_{выб} \cdot n_2}{12},$$

где $ПМ_{вв}$ – вводимая производственная мощность в течение отчетного периода;

n_1 – число месяцев эксплуатации введенной в действие мощности в течение отчетного периода;

n_2 – число месяцев с момента выбытия мощности и до конца отчетного периода.

Среднегодовая производственная мощность является основой для обоснования производственной программы производственными мощностями, специализации и кооперирования производства, а также определения необходимой величины реальных инвестиций для наращивания производственной мощности на предприятии.

Производственная программа – план производственных подразделений предприятия по объему, номенклатуре, ассортименту, качеству и срокам производства.

Производственная мощность и производственная программа имеют одинаковые единицы измерения.

Процесс формирования и организации использования производственной мощности современного предприятия зависит от многих факторов (рисунок 18).

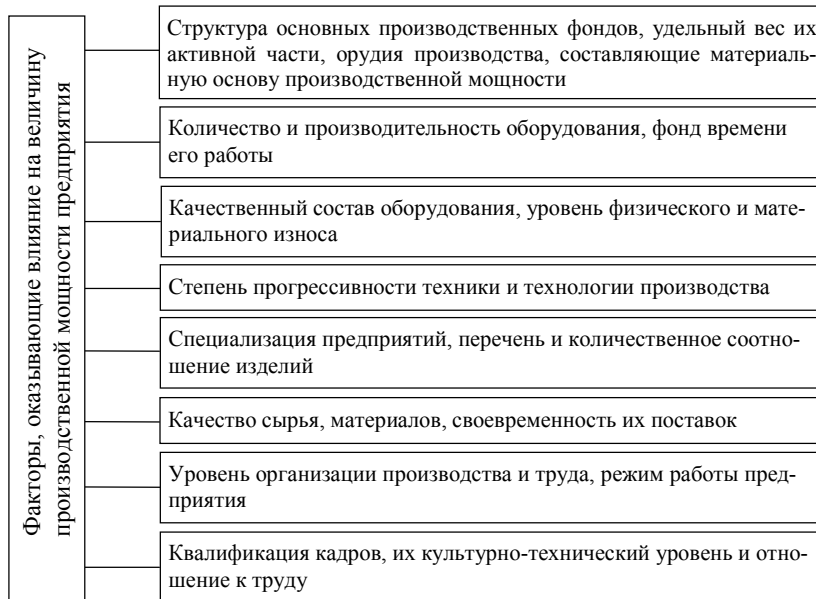


Рисунок 18 – Основные факторы, влияющие на величину производственной мощности предприятия

Факторы, влияющие на величину производственной мощности предприятия, и факторы, влияющие на ее использование, взаимосвязаны. Первая группа факторов определяет резервы увеличения производственной мощности, вторая – резервы улучшения ее использования. К факторам, влияющим на величину производственной мощности предприятия, относятся:

- количество машин (рабочих мест) и их технический уровень;
- размер производственных площадей;
- уровень пропорциональности в пропускной способности между группами машин;
- прогрессивность технологии;
- механизация и автоматизация;
- качество материалов, совершенство конструкций изделий, повышение степени унификации и стандартизации;

- степень освоения техники рабочими.

Факторы, влияющие на использование производственной мощности предприятия, следующие:

- народнохозяйственная потребность в его продукции;
- материально-техническое снабжение предприятия;
- обеспечение предприятия трудовыми ресурсами;
- комплексный ввод в действие новых мощностей;
- обеспечение энергетическими ресурсами;
- структура парка оборудования;
- сверхнормативные простои оборудования в ремонте;
- повышение сменности работы оборудования;
- организация обслуживания производства инструментом и технологической оснасткой;
- степень совершенствования планирования производства и загрузки оборудования;
- организация труда и его стимулирование;
- организация кооперирования использования мощностей.

Вторая группа факторов по содержанию состоит из социально-экономических и организационно-технических, а по месту возникновения делится на внешние и внутренние факторы.

2. Производственные фонды предприятия, их классификация

Основные ресурсы производственного процесса представлены тремя элементами (трудом, средствами труда и предметами труда).

Предметы и средства труда в своей совокупности составляют основу производственного базиса предприятия и называются средствами производства, материально-вещественным содержанием которых выступают производственные фонды. Будучи материальной основой, производственным базисом, или материально-технической базой процесса производства, производственные фонды дифференцируются на основные фонды (средства труда) и оборотные средства (предметы труда). Таким образом, *производственные фонды* – это совокупность используемых в процессе производства основных фондов и оборотных средств. Деление всех производственных фондов на основные и оборотные обусловлено различием их экономической сущности, функциональной ролью в производственном процессе и характером перенесения их стоимости на стоимость готового продукта.

Основные производственные фонды (ОПФ) – это различные орудия труда (машины, аппараты, здания, сооружения и т. п.), которые, во-первых, многократно участвуют в процессе по переработке исходного сырья в готовый продукт, во-вторых, в процессе использования сохраняют свою первоначальную форму и содержание, в-третьих, переносят свою стоимость на стоимость готового продукта по частям.

Большое многообразие видов основных фондов, обусловленное различиями в сроках их службы, выполняемых функциях и роли в производственном процессе, вызывает необходимость их классификации. Такая классификация проводится по ряду объективно присущих различным видам основных фондов признаков:

1. По участию в процессе материального производства. Различают основные производственные фонды, непосредственно или косвенно участвующие в производственном процессе; функционирующие в непроизводственной сфере и предназначенные преимущественно для обслуживания работающих (к ним относятся жилые дома, школы, детские дошкольные учреждения, объекты бытового и культурного назначения, здравоохранения, физкультуры, спорта, отдыха и т. д.).

По участию в процессе материального производства ОПФ подразделяют следующим образом:

- *Здания* (производственные корпуса основных и вспомогательных цехов, лабораторий, складов, гаражей, вагонных депо, офисы, здания заводоуправлений и т. д.). Главная их функция – создание необходимых условий для размещения и работы производственного оборудования, машин, транспорта и другой техники, а также условий продуктивной работы трудовых коллективов.

- *Сооружения.* В эту группу входят шахты, штольни, карьеры, нефтяные и газовые скважины, насосные станции, бункера и эстакады, градирни, различные емкости, в том числе цистерны для хранения жидких и газообразных веществ. Основное их функциональное назначение состоит в обеспечении производства и хранении добываемых природных ресурсов.

- *Передаточные устройства.* Указанную группу образуют продуктопроводы, водопроводная сеть, паропроводы, электросеть, сети теплоснабжения и газификации, основная функция которых заключается в обеспечении передачи или перемещения различных видов энергии, топливных и сырьевых ресурсов к местам их потребления.

- *Машины и оборудование.* В эту группу ОПФ, являющуюся той их частью, где осуществляются основные технологические процессы производства продукции, включаются:

- силовые машины (электрогенераторы, электродвигатели, передаточные электростанции, компрессоры и другие машины);
- рабочие машины и оборудование, предназначенные для механического, химического, термического, электрохимического и иного воздействия на предметы труда;
- измерительные, регулирующие приборы, лабораторное оборудование и вычислительная техника.

Основная функция данной группы ОПФ сводится к обеспечению возможности переработки исходного

сырья в готовый продукт. Этим определяется центральное место и главная роль включаемых в указанную группу видов ОПФ.

- *Транспортные средства.* В эту группу входят средства внутрицехового транспорта (автокары, электрокары, вагонетки, тележки и т. д.), средства внутризаводского транспорта (автомобили, электровозы, тепловозы и железнодорожные вагоны) и средства внезаводского транспорта (железнодорожный, водный и воздушный транспорт). Главное предназначение данных видов ОПФ – перемещение грузов, в том числе сырья, материалов и готовой продукции.

- *Инструменты, производственный и хозяйственный инвентарь.* В эту группу ОПФ включаются те виды инструмента и инвентаря, срок службы которых превышает один год.

2. По степени участия в процессе производства продукции (дифференцируются на две большие части: активную и пассивную).

Активная часть ОПФ представляет собой те виды средств труда, которые самым непосредственным и активным образом воздействуют на предметы труда в процессе их переработки в готовый продукт. К активной части ОПФ относятся машины и оборудование, передаточные устройства, особые виды инструмента.

Пассивная часть ОПФ – это те виды средств труда, которые непосредственного воздействия на предметы труда в процессе переработки исходного сырья в готовый продукт не оказывают. Вместе с тем наличие таких видов ОПФ объективно необходимо. К пассивной части ОПФ относятся здания, сооружения, транспортные средства и инвентарь.

В соответствии с указанной классификацией рассчитывается так называемая видовая структура ОПФ. Под такой структурой понимается соотношение между различными видами (группами) ОПФ, исчисленное по их стоимости и выраженное в процентах к их общей (суммарной) стоимости. Согласно такому признаку, как степень участия в производственном процессе, также определяется структура ОПФ, т. е. удельный вес их активной и пассивной частей в общей стоимости основных производственных фондов.

Производственные основные фонды в промышленности сосредоточены в их активной части. Но видовая структура ОПФ различна в отраслях промышленности. Например, в пищевой промышленности Республики Беларусь доля зданий в общей стоимости основных фондов наиболее велика (до 44%); удельный вес активной части основных фондов в их общей стоимости по мясной промышленности достигает более 43%, сооружений в топливной промышленности – 17, передаточных устройств в электроэнергетике – 32, машин и оборудования на предприятиях машиностроительного комплекса – 45% и выше.

Особенностью ОПФ является, как известно, их многократное участие в производственных процессах, в результате чего они изнашиваются. Время их функционирования имеет определенные границы, обуславливаемые величиной износа ОПФ. При этом износ ОПФ бывает двух видов (моральный и физический).

Причиной морального износа ОПФ является научно-технический прогресс, в ходе которого создаются и внедряются в производство более совершенные и более экономичные виды машин, аппаратов, агрегатов и другой техники. Моральный (экономический) износ выражается в том, что первоначальная стоимость ОПФ уменьшается до окончания нормативного срока их службы. Различают два рода морального износа. Моральный износ первого рода состоит в уменьшении стоимости действующих ОПФ вследствие сокращения затрат на воспроизводство аналогичных, поэтому величина подобного морального износа выражается разницей между первоначальной стоимостью отдельных элементов ОПФ и их восстановительной стоимостью. Сущность морального износа второго рода заключается в относительном (в пересчете на единицу производительности) уменьшении стоимости действующих ОПФ (например, машин, оборудования) в результате появления более современных, производительных и экономичных их видов. Величина данного морального износа определяется разницей в первоначальной стоимости единицы старого и нового оборудования с обязательной корректировкой этой разницы соотношением их производительности (годовой) и нормативных сроков службы. Необходимо отметить, что с развитием научно-технического прогресса и усилением конкурентной борьбы темпы морального старения, в особенности машин и оборудования, ускорились. Поэтому применение морально устаревшей техники (в первую очередь, ввиду наступления морального износа второго рода) становится неэффективным, и она должна быть заменена до окончания нормативного срока эксплуатации (т. е. до полного физического износа) новой или, по меньшей мере, подвергнута модернизации.

Физический износ – это утрата основными фондами своих производственно-технических свойств, т. е. потеря ими своих способностей удовлетворять первоначальным техническим параметрам. Физический износ возникает вследствие эксплуатации основных фондов и воздействия на них механических, химических, температурных, коррозионных и других факторов, в том числе и таких, как их неквалифицированная эксплуатация, несвоевременный ремонт и т. д. Величина физического износа представляет собой разницу между первоначальной стоимостью того или иного элемента ОПФ и его остаточной стоимостью на момент оценки этой величины. В процессе производства основные фонды постепенно устаревают, а их изношенная стоимость, т. е. величина физического износа, частями включается в стоимость изготавливаемой продукции. Постепенное перенесение изношенной стоимости ОПФ на стоимость производимой продукции, работы и услуги называется амортизацией. Таким образом, амортизация представляет собой процесс экономического возмещения износа. Основная цель амортизации – это накопление средств, необходимых для последующего полного восстановления (реновации) ОПФ. Затраты на амортизацию учитываются в себестоимости изготавливаемой продукции в виде амортизационных отчислений. По мере реализации продукции величина амортизационных отчислений, включенная в себестоимость, принимает денежную форму и

перечисляется в амортизационный фонд. Этот фонд используется только на полное восстановление (реновацию), т. е. на приобретение и установку новых ОПФ.

3. Расчет производственной мощности предприятия

Исходными данными для расчета производственной мощности служат число установленного оборудования по видам, производственные площади сборочных цехов, режим работы предприятия (одна, две, три смены, прерывный или непрерывный режим), трудоемкость изготовления изделия, коэффициент выполнения (перевыполнения) норм. Выделяют следующие *принципы расчета производственной мощности*:

- величина производственной мощности динамична, поэтому ее расчет производится ежегодно;
- за расчетный период принимается год;
- измеряется мощность в тех натуральных единицах, в которых измеряется производственная программа;
- учитываются плановый ассортимент продукции и установленный режим работы предприятия;
- производственная мощность определяется в следующей последовательности: по агрегатам и группам ведущего технологического оборудования; ведущим производственным участкам; основным ведущим цехам и предприятию в целом (к ведущим относятся цеха, участки, агрегаты, в которых выполняются основные наиболее трудоемкие технологические процессы и операции по изготовлению изделий или полуфабрикатов);
- в расчет включается все наличное ведущее оборудование основного производства, в том числе бездействующее из-за ремонта, неисправности, модернизации, за исключением (в пределах норматива) резервного и оборудования опытно-экспериментальных и специализированных участков для профессионально-технического обучения.

Производственная мощность рассчитывается по всему перечню номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции. В условиях многономенклатурного производства, когда выпускаемая продукция характеризуется сотнями наименований изделий, каждое из которых отличается не только назначением или конструктивными особенностями, но и технологией изготовления, осуществляются группировка всей номенклатуры производимой продукции и выбор изделия-представителя. Номенклатура – список, перечень, определяющий, какие наименования продукции выпускаются на предприятии. Ассортимент – комплект, перечень видов продукции внутри данного наименования.

Производственная мощность рассчитывается по ведущим производственным цехам, участкам и оборудованию с учетом сложившейся кооперации и мероприятий по ликвидации «узких» мест. Под «узким» местом понимается несоответствие мощности отдельных цехов, участков, групп оборудования минимальной мощности соответствующего подразделения, участка или группы оборудования. Возникновение «узкого» места является следствием несопряженности между цехами, участками или группами оборудования. Для выявления «узких» мест и разработки мер по их устранению применяется коэффициент сопряженности.

Коэффициент сопряженности определяется отношением мощности ведущего цеха (участка, агрегата) к мощности остальных цехов (участков, агрегатов), в том числе к пропускной способности вспомогательных и обслуживающих производств. Коэффициент сопряженности (K_c) рассчитывается по формуле

$$K_c = \frac{ПМ_1}{ПМ_2 \cdot P_y},$$

где $ПМ_1$, $ПМ_2$ – мощность ведущих цехов и участков, натур. ед.;

P_y – удельный расход продукции первой операции (цеха, участка) для выработки продукции второй, шт., т и т. п.

Если $K_c > 1$, то имеются «узкие» места. Устранение «узкого» места осуществляется по плану организационно-технических мероприятий, который разрабатывается в двух направлениях (с учетом привлечения дополнительных капитальных вложений и без них). Ко второму направлению относятся мероприятия по вводу неустановленного оборудования, увеличению сменности работы оборудования, привлечению дополнительной рабочей силы, расширению многостаночного обслуживания, сокращению внутрисменных простоев, перераспределению деталей на взаимозаменяемое оборудование с меньшим уровнем его использования. «Узкие» места могут присутствовать не только внутри предприятия, но и в логистической цепи движения материального потока к потребителю.

Для определения производственной мощности необходимо определить фонды времени работы оборудования: календарный, режимный (номинальный) и действительный (эффективный).

Календарный фонд времени (Φ_k) – произведение числа календарных дней и количества часов в сутки ($365 \cdot 24 = 8\,760$ ч).

Режимный фонд времени (Φ_p) равен календарному фонду в днях за вычетом выходных и праздничных дней с учетом сокращенного рабочего дня в предпраздничные дни. Он рассчитывается следующим образом:

$$\Phi_p = [t_{см} (365 - Дв - Дп) - t_n \cdot Дп] Ч_{см},$$

где $t_{см}$ – длительность рабочей смены, ч;
 $D_{в}$ – количество выходных дней в году;
 $D_{п}$ – количество праздничных дней в году;
 $t_{н}$ – количество нерабочих часов в предпраздничные дни в году;
 $D_{пд}$ – количество предпраздничных дней в году;
 $Ч_{см}$ – число смен работы предприятия.

Действительный (эффективный) фонд времени ($\Phi\partial$) представляет собой максимально возможный фонд времени при заданном режиме работы с учетом затрат на планово-предупредительные ремонты.

Действительный фонд времени в условиях непрерывного процесса производства $\Phi\partial(nn)$ определяется по следующей формуле:

$$\Phi\partial(nn) = \Phi_k - P_{нпр},$$

где $P_{нпр}$ – время на планово-предупредительные ремонты оборудования, ч.

Действительный фонд времени в условиях прерывного процесса производства $\Phi\partial(nn)$ рассчитывается по формуле

$$\Phi\partial(nn) = \Phi_p - P_{нпр}.$$

Производственная мощность ведущих подразделений, имеющих технологически однородное оборудование, выпускающих одинаковую продукцию или перерабатывающих одинаковое сырье (материалы), определяется следующим образом:

$$ПМ = n \cdot H_m \cdot \Phi\partial$$

или

$$ПМ = \frac{n \cdot \Phi\partial}{t_{пр}},$$

где $ПМ$ – производственная мощность подразделения (цеха, участка), натур. ед.;

n – количество единиц одноименного ведущего оборудования, ед. (шт.);

H_m – часовая техническая (паспортная) производительность единицы оборудования, натур. ед./ч;

$\Phi\partial$ – действительный фонд времени работы оборудования, ч;

$t_{пр}$ – прогрессивная трудоемкость одного изделия, нормо-ч.

Для цехов, где нет ведущего оборудования (монтажного, сборочного и т. д.), производственная мощность рассчитывается следующим образом:

$$ПМ = \frac{\Phi\partial_{ц} \cdot S}{t_{пр} \cdot s},$$

где $\Phi\partial_{ц}$ – действительный фонд времени работы цеха, ч;

S – площадь цеха, м²;

s – площадь одного рабочего места, м².

При поточном методе организации производства мощность участков определяется исходя из мощности поточных линий. Производственная мощность непрерывно-поточной синхронизированной линии ($ПМ_{н-п}$) зависит от действительного фонда времени ее работы ($\Phi\partial$), такта работы поточной линии (r) и рассчитывается по формуле

$$ПМ_{н-п} = \frac{\Phi\partial}{r}.$$

Мощность автоматической поточной линии устанавливается на основе часовой производительности, предусмотренной в техническом паспорте линии, и фонда времени ее работы.

При выпуске разнородной продукции одновременно с расчетом в натуральных показателях мощность можно определять также в стоимостном выражении как по видам продукции, так и по товарной или валовой продукции. Для предприятий, работающих в современных условиях, характерна диверсификация производства, исходя из чего производственная мощность может быть выражена в следующих условно-натуральных измерителях: «условный комплект», определяемый на основе трудоемкости группы деталей, объединенных в комплект, как правило, по технологическому признаку, «базовое изделие-представитель» (рассчитывается укрупнением номенклатуры на основе объединения разных изделий в группы по конструктивно-техническому признаку).

Таким образом, расчет производственной мощности предприятий различных отраслей имеет свои особенности, которые должны учитываться в каждом конкретном случае.

4. Показатели использования производственной мощности

Система показателей, с помощью которой можно обеспечить количественную оценку состояния и выявить резервы улучшения использования производственной мощности, делится на три группы. В первую группу включаются коэффициенты, характеризующие уровень освоения проектной и использование производственной мощности предприятия, во вторую – коэффициенты, характеризующие использование оборудования, а в третью группу – стоимостные показатели, характеризующие отдачу производственного аппарата. Каждый из показателей, входящих в ту или иную группу, имеет строго определенное назначение в системе анализа и дает оценку одному из направлений процесса интенсивного использования производственных мощностей.

Показатели первой группы, т. е. **коэффициенты, характеризующие уровень освоения проектной и использование производственной мощности предприятия**, включают:

- **Коэффициент использования проектной мощности (K_n)**, который характеризует уровень использования введенной в действие новой мощности с целью достижения стабильного выпуска продукции не ниже предусмотренного проектом уровня.

Он определяется как отношение планового или фактического объема выпуска продукции (B), предусмотренного проектом, в рублях, тоннах, штуках к величине проектной мощности ($ПМ_n$) в аналогичных единицах измерения:

$$K_n = \frac{B}{ПМ_n}.$$

На основании полученных с помощью этого коэффициента данных можно судить о ходе освоения проектных мощностей и технико-экономических показателях в пределах нормативного срока, сокращении периода ввода в действие новых мощностей, т. е. учитывать фактор времени в оценке уровня интенсивного использования новых мощностей.

- **Коэффициент использования производственной мощности (K_u)**, характеризующий уровень использования действующей производственной мощности, которая по своей величине может значительно отличаться от проектной.

Так, например, уровень использования среднегодовой производственной мощности выражается коэффициентом (K_u), как отношение производственной программы ($ПП$) к среднегодовой производственной мощности ($ПМ_{ср}$), величина которого стремится к единице:

$$K_u = \frac{ПП}{ПМ_{ср}}.$$

Важное значение для характеристики использования производственной мощности предприятия имеет анализ уровня использования производственных мощностей отдельных его подразделений. По результатам проведения этого анализа можно судить о правильности выбора ведущего звена, по которому принята мощность завода, и величине резервов увеличения выпуска продукции отдельными цехами.

Объективную оценку резервов производственной мощности можно получить с помощью второй группы показателей – **коэффициентов, характеризующих уровень использования оборудования**. К ним относятся:

- **Коэффициент сменности работы оборудования ($K_{см}$)**, который определяется по формуле (для предприятий с прерывным процессом производства)

$$K_{см} = \frac{T_m}{n \cdot \Phi_{д1}},$$

где T_m – трудоемкость продукции, соответствующая установленной производственной мощности предприятия, станко-часов;

n – среднесписочный состав установленного основного технологического оборудования, ед.;

$\Phi_{д1}$ – годовой действительный фонд времени работы единицы оборудования в одну смену, ч.

Если известно количество работающего оборудования по сменам, то коэффициент сменности работы оборудования рассчитывается по формуле

$$K_{см} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{n},$$

где n_1, n_2, n_3 – количество работающего оборудования, соответственно, в первую, вторую и третью смены, ед.

- **Коэффициент загрузки (использования) агрегатов машин, установок, оборудования (K_z)**, который определяется по формуле (для предприятий с непрерывным процессом производства) (K_z оборудования должен быть близким к единице или 100%)

$$K_3 = \frac{B}{П \cdot \Phi_d},$$

где B – годовой выпуск продукции в натуральных единицах измерения;

$П$ – установленная (проектная) часовая производительность единицы оборудования в соответствующих натуральных единицах измерения;

Φ_d – годовой действительный фонд времени работы единицы оборудования, ч.

Если известны коэффициент сменности работы оборудования и сменность работы предприятия ($Ч_{см}$), то коэффициент загрузки (использования) агрегатов машин, установок, оборудования рассчитывается по формуле

$$K_3 = \frac{K_{см}}{Ч_{см}}.$$

Для более полной характеристики производственной мощности указанные показатели дополняются системой показателей, характеризующих различные аспекты использования производственного оборудования. Коэффициент экстенсивности ($K_э$) характеризует работу средств труда во времени. Он определяется как отношение времени, фактически отработанного оборудованием ($T_{ф}$), ко времени возможной его эксплуатации (T_n). Коэффициент интенсивности ($K_{ин}$) отражает использование орудий труда в единицу времени работы. Степень интенсивности по отдельным видам оборудования определяется отношением его фактической производительности к ее паспортной (плановой) величине (или отношением годового выпуска продукции цеха ($ППЦ$) к производственной мощности цеха ($ПМЦ$)). Произведение коэффициентов экстенсивности и интенсивности представляет собой интегральный показатель использования оборудования (часто значения $K_э$, $K_{ин}$, K_i выражаются в процентах):

$$K_i = K_э \cdot K_{ин}.$$

Важное место в анализе уровня интенсивного использования следует отвести **стоимостным показателям, характеризующим отдачу производственного аппарата**. Они представляют третью группу показателей и дают возможность оценить влияние интенсивного использования производственных мощностей на эффективность производства. К ним относятся:

- **Фондоотдача.** Исчисляется путем деления объема товарной продукции на среднегодовую стоимость основных производственных фондов.
- **Фондоёмкость продукции.** Является показателем, обратным фондоотдаче (выпуск продукции в расчете на 1 единицу стоимости оборудования).
- **Съем продукции с 1 м² производственной площади** (отношение объема производства к размеру производственной площади). Этот показатель особенно важен при оценке уровня использования производственных мощностей тех подразделений (сборочных, сварочных и др.), величина мощности которых зависит, прежде всего, от величины производственных площадей.

Приведенная система показателей дает возможность получить достаточно достоверную информацию, на основе которой можно провести комплексный анализ использования производственных мощностей предприятий и их подразделений, установить очередность проведения мероприятий по улучшению использования резервов производственных мощностей, осуществлять предметное управление процессом их реализации на предприятии. От производственной мощности зависит степень удовлетворения рыночного спроса, который может изменяться по объему, номенклатуре и ассортименту, поэтому производственная мощность должна предусматривать гибкость всех технологических операций, т. е. возможность своевременно перестроить производственный процесс в зависимости от изменения объема, номенклатуры и ассортимента продукции.

5. Роль логистического управления в повышении эффективности использования производственных мощностей

Организации и оперативному управлению материальными потоками принадлежит ведущая роль в оперативном управлении предприятием, во всех вопросах, связанных с использованием производственных ресурсов во времени и пространстве. При этом логистически организуемые материальные потоки на предприятии должны отвечать следующим требованиям:

- **Обеспечение ритмичной, согласованной работы всех звеньев производства по единому графику и равномерному выпуску продукции.** Ритмичная работа – это гармонизация всех процессов производства (основных, вспомогательных, обслуживающих и управленческих) и эффективное использование располагаемых ресурсов, т. е. работа в соответствии с принципами и методами логистики, обеспечивающая своевременный выпуск каждой конкретной продукции в установленных объемах с минимальными затратами производственных ресурсов.
- **Обеспечение максимальной непрерывности процессов производства.** Непрерывность производственного процесса предусматривает как непрерывность движения предметов труда, так и непрерывность за-

грузки рабочих мест. Выравнивание продолжительности операций может происходить либо за счет простоев рабочих мест, либо за счет пролеживания предметов труда, либо за счет того и другого одновременно. Общий критерий оптимизации – минимум затрат производственных ресурсов – в условиях непоточного производства может быть обеспечен за счет организации непрерывной загрузки рабочих мест, тогда как в поточном производстве – выбором варианта с минимальным временем межоперационного пролеживания деталей.

• *Обеспечение максимальной надежности плановых расчетов и минимальной трудоемкости плановых работ.* На предприятиях зачастую используются статические методы планирования и управления производством, при использовании которых не в полной мере можно учесть вопросы дефицита производственных мощностей, неоптимальности календарных планов производства, неоправданного увеличения длительности производственных циклов, неэффективного управления запасами, незагруженности работы оборудования, нарушения технологии производства. Для ликвидации данных проблем необходимо переходить к динамическому, гибкому планированию производственных процессов.

Производство в условиях рынка может успешно длительно функционировать лишь в том случае, если оно способно быстро менять ассортимент и количество выпускаемой продукции. До 1960 г. весь мир решал эту задачу за счет наличия на складах запасов готовой продукции. В настоящее время логистика предлагает адаптироваться к изменениям спроса за счет запаса производственной мощности. *Запас производственной мощности* возникает при наличии качественной и количественной гибкости производственных систем. *Качественная гибкость* обеспечивается за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. *Количественная гибкость* может обеспечиваться различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20% от максимальной численности работающих, остальные 80% – временные работники. То есть предприятие с численностью персонала 20 чел. в любой момент может поставить на выполнение заказа до 100 чел. Резерв рабочей силы должен дополняться соответствующим резервом средств труда (рисунок 19).

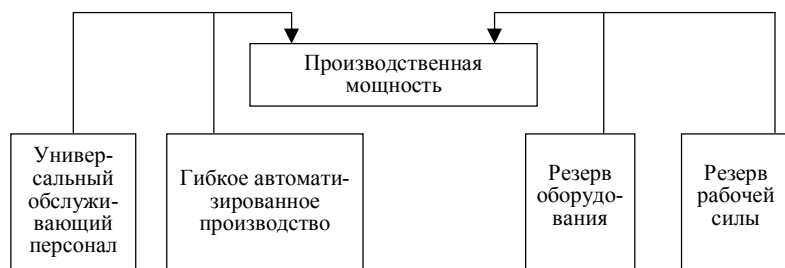


Рисунок 19 – Гибкость производственной мощности

Таким образом, логистическая сущность производственной мощности предприятия заключается в том, что она представляет собой максимальную интенсивность целенаправленного и упорядоченного использования основных фондов, т. е. показывает степень соответствия фактической загрузки основных фондов, фактического объема выпуска продукции, их эффективной загрузке эффективному объему выпуска продукции в данных условиях хозяйственной деятельности предприятия.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова характеристика сущности производственной мощности предприятия и ее основных видов?
2. Какие факторы влияют на величину и степень использования производственной мощности предприятия?
3. Как характеризуются основные производственные фонды предприятия? Приведите их классификацию.
4. Как влияют моральный и физический износ основных производственных фондов предприятия на величину его производственной мощности?
5. Как рассчитывается производственная мощность предприятия?
6. Какие основные расчетные формулы используются при определении производственной мощности предприятия?
7. С помощью какой системы показателей можно обеспечить количественную оценку состояния и выявить резервы улучшения использования производственной мощности?
8. Какие требования предъявляет производственная логистика к материальным потокам на предприятии с целью увеличения производственной мощности предприятия?
9. В чем проявляется логистическая сущность производственной мощности на предприятии?
10. Как обеспечить количественную и качественную гибкость производственной мощности предприятия?

Л.: [3], [14], [16], [36].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что представляет собой производственная мощность предприятия?

Варианты ответа:

- а) годовая производственная программа;
- б) «портфель заказов»;
- в) максимально возможный годовой выпуск продукции в заданной (плановой) номенклатуре при полном использовании оборудования и площадей в соответствии с установленным режимом работы предприятия;
- г) мощность всего действующего и бездействующего оборудования предприятия.

2. Какой вид производственной мощности является основой для формирования производственной программы предприятия?

Варианты ответа:

- а) входная;
- б) выходная;
- в) вводимая и выбывающая;
- г) среднегодовая.

3. Что представляет собой производственная программа предприятия?

Варианты ответа:

- а) мощность всего действующего и бездействующего оборудования предприятия;
- б) «портфель заказов»;
- в) максимально возможный годовой выпуск продукции в заданной (плановой) номенклатуре при полном использовании оборудования и площадей в соответствии с установленным режимом работы предприятия;
- г) план производственных подразделений предприятия по объему, номенклатуре, ассортименту, качеству и срокам производства.

4. Как соотносятся между собой производственная мощность и производственная программа предприятия?

Варианты ответа:

- а) выходная производственная мощность всегда равна производственной программе;
- б) входная производственная мощность всегда меньше производственной программы;
- в) вводимая и выбывающая производственные мощности влияют на производственную программу;
- г) производственная программа меньше или равна среднегодовой производственной мощности.

5. Какие из перечисленных позиций относятся к активной части основных производственных фондов?

Варианты ответа:

- а) рабочие машины и оборудование;
- б) здания;
- в) сооружения;
- г) транспортные средства.

6. К какому виду гибкости производственной мощности относятся резервы оборудования и рабочей силы?

Варианты ответа:

- а) качественной гибкости;
- б) количественной гибкости;
- в) как к качественной, так и количественной гибкости;
- г) плану-графику выпуска продукции.

7. К какому виду гибкости производственной мощности относится универсальность оборудования и рабочей силы?

Варианты ответа:

- а) качественной гибкости;
- б) количественной гибкости;
- в) как к качественной, так и количественной гибкости;
- г) плану-графику выпуска продукции.

8. Какие коэффициенты характеризуют уровень освоения и использования производственной мощности предприятия?

Варианты ответа:

- а) коэффициенты сменности работы оборудования, загрузки (использования) агрегатов машин (установок, оборудования), экстенсивности, интенсивности, интегральный показатель использования оборудования;
- б) коэффициенты использования проектной мощности, использования производственной мощности;
- в) фондоотдача, фондоемкость продукции, съем продукции с 1 м² производственной площади;
- г) коэффициенты пропускной способности ведущей группы оборудования участка, ведущего или сборочного цеха.

9. Какие коэффициенты характеризуют уровень использования оборудования?

Варианты ответа:

- а) коэффициенты сменности работы оборудования, загрузки (использования) агрегатов машин (установок, оборудования), экстенсивности, интенсивности, интегральный показатель использования оборудования;
- б) коэффициенты использования проектной мощности, использования производственной мощности;
- в) фондоотдача, фондоемкость продукции, съем продукции с 1 м² производственной площади;
- г) коэффициенты пропускной способности ведущей группы оборудования участка, ведущего или сборочного цеха.

10. Какие коэффициенты позволяют оценить влияние интенсивного использования производственных мощностей на эффективность производств?

Варианты ответа:

- а) коэффициенты сменности работы оборудования, загрузки (использования) агрегатов машин (установок, оборудования), экстенсивности, интенсивности, интегральный показатель использования оборудования;
- б) коэффициенты использования проектной мощности, использования производственной мощности;
- в) фондоотдача, фондоемкость продукции, съем продукции с 1 м² производственной площади;
- г) коэффициенты пропускной способности ведущей группы оборудования участка, ведущего или сборочного цеха.

Задания

Задание 1. В цехе по производству одноразовой посуды установлены 24 ед. оборудования. Цех работает в две смены, продолжительность смены – 8 ч. В течение года производственное предприятие работало в следующем режиме: выходные дни составили 101 день в году, праздничные – 8, предпраздничные – 6 дней с сокращением рабочего времени на 1 ч. Профилактика и техническое обслуживание оборудования проводятся каждую третью среду месяца во вторую и третью смены. За час на единице оборудования может быть произведено 1,5 тыс. изделий.

Определите действительный фонд времени работы оборудования и производственную мощность цеха.

Задание 2. В механическом цехе производственного предприятия установлены 210 станков. Режим работы цеха – двухсменный, продолжительность смены – 8 ч. Годовой объем выпуска продукции – 190 000 изделий, производственная мощность цеха – 210 000 изделий. В первую смену работают все станки, во вторую – 60% станочного парка. Рабочих дней в году – 263, время фактической работы станка за год – 4 000 ч.

Определите коэффициенты сменности, загрузки оборудования, интенсивного, экстенсивного и интегрального использования оборудования.

Задание 3. Проработайте вопросы 17–21 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И РИТМИЧНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

План

1. Содержание, задачи, принципы оперативно-производственного планирования на предприятии.
2. Межцеховое и внутрицеховое оперативное планирование на предприятии.
3. Ритмичная работа предприятия и методы ее определения.
4. Разработка календарно-плановых нормативов предприятия.
5. Расчеты календарно-плановых нормативов в единичном производстве.
6. Оперативно-производственное планирование в серийном производстве.
7. Сетевые методы планирования на предприятии.
8. Современные логистические системы управления предприятием.

1. Содержание, задачи, принципы оперативно-производственного планирования на предприятии

Организация оперативного планирования и управления производством – одна из функций производственной логистики, в процессе реализации которой должно быть достигнуто строгое взаимодействие органов управления на всех стадиях производственного процесса (от получения сырья до реализации продукции) с целью выполнения плана поставок готовой продукции в необходимом количестве, нужного качества, в нужные время и место, с минимальными совокупными затратами.

Оперативно-производственное управление на предприятии заключается в планировании, организации работ по выполнению производственных заданий и диспетчировании (рисунок 20).

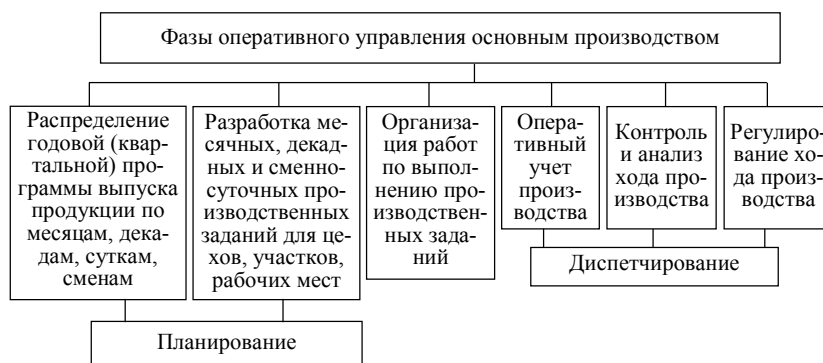


Рисунок 20 – Основные фазы оперативного управления основным производством предприятия

Основной задачей оперативно-производственного управления на предприятии является организация равномерной, ритмичной и слаженной работы всех производственных подразделений предприятия для обеспечения своевременного выпуска продукции в установленных объеме и номенклатуре при наиболее эффективном использовании всех производственных ресурсов.

Организация оперативно-производственного планирования и управления существенно влияет на экономику предприятия (таблица 8).

Таблица 8 – Влияние организации оперативно-производственного планирования и управления на экономику предприятия

Оперативно-производственное управление	Экономический результат
Выполнение заданий по выпуску конечной продукции в установленной номенклатуре и в соответствии с хозяйственными договорами	Полное обеспечение договорных поставок потребителям и повышение на этой основе общей эффективности хозяйствования. Ускорение оборачиваемости средств в народном хозяйстве за счет сокращения межзаводских запасов полуфабрикатов и продукции
Организация ритмичного и комплектного производства	Повышение качества продукции. Устранение потерь рабочего времени и простоев оборудования. Повышение производительности труда рабочих, экономия материальных ресурсов, снижение себестоимости продукции
Обеспечение рациональной и уплотненной загрузки оборудования и производственных площадей	Улучшение использования производственных мощностей. Повышение коэффициента сменности. Рост эффективности использования основных производственных фондов
Эффективное использование рабочего времени рабочих	Повышение производительности труда за счет четкой календарной согласованности процессов производства, рациональной частоты переналадок, комплектной подготовки производства. Снижение себестоимости продукции
Достижение минимальной длительности производственного цикла	Сокращение незавершенного производства и ускорение оборачиваемости оборотных средств

Оперативно-производственное планирование и управление должно основываться на следующих принципах:

- высокого научного уровня планирования на основе прогрессивных нормативов и поиска оптимальных решений;
- ритмичности производства;
- комплектности и минимизации незавершенного производства;
- максимальной сокращения перерывов в движении предметов труда через последовательные фазы технологического процесса;
- равномерности загрузки оборудования и площадей;
- непрерывности осуществляемого планового руководства, предполагающего полную преемственность плановых заданий;
- соответствия применяемых систем оперативного планирования особенностям различных организационных типов производства;
- гибкости планирования, т. е. четкого реагирования на технические и номенклатурные сдвиги производства, вызываемые техническим прогрессом и изменением спроса;
- развития и поддержки инициативы коллектива предприятия в организации работы по графику.

Логистический подход по обеспечению своевременного, ритмичного и экономичного движения материальных ресурсов между стадиями и рабочими местами основного производства в соответствии с планами производства и реализации готовой продукции или заказами потребителей заключается в необходимости в комплексе решать задачи планирования, организации движения материального потока и оперативного управления не только в основном, но и во вспомогательном и обслуживающем производствах.

Организует работу по оперативному управлению производством на предприятии диспетчерская служба, подчиненная одному из заместителей руководителя, состоящая на крупных и средних предприятиях, как правило, из трех уровней: производственно-диспетчерского отдела предприятия (ПДО), производственно-диспетчерского бюро цеха (ПДБ), плановика участка.

2. Межцеховое и внутрицеховое оперативное планирование на предприятии

Оперативное планирование и управление производством по сфере действия и соподчиненности подразделяется на два уровня: межцеховое (на уровне предприятия) и внутрицеховое (на уровне цеха).

Межцеховое оперативное планирование и управление осуществляется ПДО или планово-производственным отделом (ППО) и позволяет согласовывать деятельность производственных цехов предприятия по узловой сборке, изготовлению деталей и изделий. Координация деятельности на данном уровне позволяет распределить годовую и квартальную производственную программу предприятия во времени и по производственным подразделениям, чтобы месячная программа каждого цеха и участка с учетом переходящих работ соответствовала их пропускной способности и согласовывалась со сроками комплектации и сдачи готовой продукции на склад.

На этом уровне разрабатываются производственные задания цехам и участкам основного, вспомогательного и обслуживающего производств на короткие отрезки времени в виде программ и графиков с указанием сроков запуска-выпуска продукции, при этом рассчитываются данные о загрузке и пропускной способности оборудования и календарно-плановые нормативы.

Процедура календарного распределения зависит от организационного типа и условий производства. При этом учитываются сроки окончания технической подготовки производства, обеспечивается параллельное изготовление тех видов продукции, которые, с одной стороны, имеют максимальную конструктивно-техническую общность, а с другой – дополняют друг друга по трудоемкости, обеспечивая в совокупности достаточно полную загрузку оборудования и рабочей силы. На основании номенклатурно-календарного плана выпуска изделий устанавливаются взаимоувязанные по номенклатуре, объему и срокам номенклатурно-календарные планы (производственные задания) цехам основного производства с помесячной разбивкой.

К основным этапам формирования производственных заданий цехам относятся:

- установление номенклатуры узлов и деталей на планируемый период с помесячной разбивкой;
- расчет размера задания по каждой номенклатурной позиции плана;
- проведение объемных расчетов, выполняемых для установления соответствия заданий номенклатурно-календарного плана производственной мощности цехов;
- перераспределение номенклатуры выпускаемых цехами узлов и деталей по плановым периодам с целью обеспечения равномерной загрузки оборудования и при условии выполнения договорных обязательств перед поставщиками.

Номенклатурно-календарные планы цехам разрабатываются в целом на год с разбивкой на кварталы и по месяцам в развернутой номенклатуре.

Внутрицеховое оперативное планирование охватывает организацию выполнения производственных заданий, установленных цеху, путем их доведения до производственных участков и рабочих мест; разработку календарных планов-графиков и оперативных заданий на короткие отрезки времени (декадные, недельные, сменно-суточные), а также текущую работу по оперативной подготовке производства, оперативному контролю и регулированию хода производства. Эту работу выполняют ПДБ цехов, мастера и плановики участков.

Организация внутрицехового оперативного планирования зависит от особенностей серийного производства (регулярности повторения партий, степени устойчивости условий работы и др.).

В цехах серийного производства производственные задания доводятся в виде пооперационных планов-графиков, регламентирующих размер партий, очередность их запуска и сроки прохождения по операциям технологического процесса. Эти графики лежат в основе составления календарных планов-графиков для каждого рабочего места. Доведение заданий до рабочих мест может быть оформлено в виде выписки из таких графиков. Для повышения качества работы и сокращения ее трудоемкости разработка подетально-пооперационных планов-графиков и заданий для отдельных рабочих мест автоматизируется и выполняется на ЭВМ. Планово-диспетчерское бюро цеха совместно с мастерами разрабатывает по участкам сменно-суточные задания на все смены следующих суток. В это задание включаются, прежде всего, работа, не выполненная за прошлые периоды, срочные работы и работы согласно графику производства. В сменно-суточные задания должны включаться только те работы, которые полностью обеспечены материалом, заготовками, инструментом, документацией и т. д. Разработанные сменно-суточные задания по участкам мастер доводит до рабочих мест. В условиях единичного производства сменные задания составляются преимущественно в виде сменного задания-рапорта, причем должен строго соблюдаться регламент изготовления деталей, предусмотренный пооперационными стандарт-планами. Одновременно с выдачей задания цехам, участкам выполняются проверочные расчеты загрузки оборудования и площадей, так называемые объемные расчеты по ведущим производственным участкам или «узким» местам, пропускная способность которых лимитирует требуемый объем выпуска.

3. Ритмичная работа предприятия и методы ее определения

В условиях рыночной экономики возрастает роль ритмичной, согласованной работы всех звеньев производства по единому графику и равномерного выпуска продукции.

Под *равномерным выпуском* понимается четкое соблюдение графика изготовления и поставки продукции потребителям с целью своевременного удовлетворения их потребностей. Равномерный выпуск продукции обеспечивается ритмичной работой предприятия. Но это не тождественные понятия. Равномерная работа – это, прежде всего, гармонизация всех процессов производства (основных, вспомогательных, обслуживающих и управленческих) и эффективное использование располагаемых ресурсов, т. е. работа в соответствии с принципами и методами логистики.

Под *ритмичной работой* предприятия понимается оптимальная (целенаправленная, в соответствии с закономерностями движения производственного процесса) организация во времени и пространстве единичных, частичных и частных процессов в единый непрерывный производственный процесс, обеспечивающий своевременный выпуск каждого конкретного вида продукции в установленном объеме с минимальными затратами производственных ресурсов [27, с. 183]. Неритмично работающие предприятия характеризуются значительным временем простоев оборудования и рабочих из-за ненадлежащей организации производства (не вовремя поданы материалы, разработана техническая документация, поломался инструмент, оборудование и т. д.), нарушений технологической и производственной дисциплины, устранения брака и других причин.

В результате на таких предприятиях возникают периоды «штормовой» работы, которая, в свою очередь, ведет к нарушению сроков выпуска и ухудшению качества выпускаемой продукции, увеличению затрат в связи с производимыми доплатами за сверхурочные работы, исправление брака и т. п.

Ритмичная же работа создает условия для полного использования производственных ресурсов и максимального использования резервов предприятия. Она свидетельствует о слаженной организации всех подразделений предприятия и высокой культуре производства. Предпосылки для ритмичной работы всех взаимосвязанных подразделений предприятия создает оперативно-производственное планирование, важной особенностью которого является органическая увязка главных направлений уровня ритмичности (планирования, технической подготовки производства и материально-технического снабжения). Реализация двух последних направлений осуществляется через такую подсистему автоматизированной системы управления производством, как обеспечение суточного графика. Взаимосвязь функций в подсистеме показана на рисунке 21.

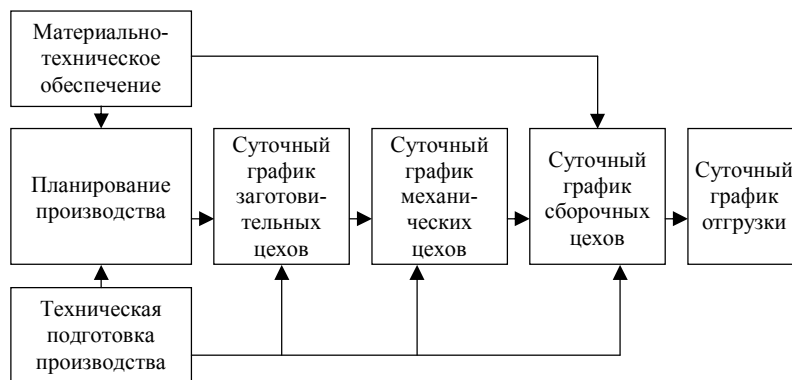


Рисунок 21 – Схема обеспечения ритмичной работы цехов предприятия

Задачей обеспечения цехов является установление такого порядка и правил выполнения технической подготовки производства и материально-технического снабжения, которые бы обеспечили выполнение суточных графиков.

Своевременная разработка единого и суточного графиков выпуска готовой продукции позволяет работникам службы снабжения обеспечивать цеха всеми материальными и комплектующими изделиями с учетом установленного цехам опережения относительно друг друга.

Работники снабжения должны обеспечить наличие на своих складах всех нужных материалов в соответствии с потребностями цехов при их работе по суточным графикам по тем конкретным изделиям, которые выпускаются в текущем месяце.

Для характеристики ритмичности производства применяются следующие показатели:

- Доля выпуска продукции за декаду по отношению к месячному объему, рассчитываемая по формуле

$$P_d = \frac{A_d \cdot 100}{A_m},$$

где P_d – доля выпуска продукции за декаду по отношению к месячному объему, %;

A_d – выпуск продукции за декаду в стоимостном или натуральном выражении, р. или шт.;

A_m – выпуск продукции за месяц в стоимостном или натуральном выражении, р. или шт.

- Коэффициент ритмичности выпуска продукции за определенный период времени (*Критм*), рассчитываемый по формуле

$$Критм = \frac{A_{фз}}{A_n},$$

где $A_{фз}$ – фактический (зачетный) выпуск продукции за определенный период времени (при перевыполнении планового задания фактический выпуск принимается равным плановому);

A_n – плановое задание за тот же (отчетный) период.

Коэффициент ритмичности может быть меньше или равным единице.

4. Разработка календарно-плановых нормативов предприятия

К наиболее распространенным системам оперативно-производственного планирования относятся: для единичного производства – позаказная и комплектно-узловая; в серийном производстве – планирование по цикловым комплектам или машино-комплектam, комплектно-узловым номерам, непрерывное оперативно-производственное планирование; в массовом производстве – оперативное планирование производства по ритму выпуска; для унифицированных узлов и деталей – система планирования «на склад».

Основой оперативного планирования служат различные системы оперативно-календарных расчетов, которые представляют собой методики выполнения плановых работ, включающие определение планово-учетной единицы (первичного объекта планирования и учета объема производства), календарно-плановых нормативов (основных расчетных показателей моделирования хода производства), а также указания по оформлению плановой и учетной документации.

Календарно-плановые нормативы в значительной степени определяют динамические пропорции производственного процесса и обуславливают эффективную регламентацию движения производства. Особое значение календарно-плановые расчеты и нормативы приобретают в условиях автоматизированной системы управления производством, которая не может функционировать без комплекса календарно-плановых нормативов, постоянно поддерживаемых в рабочем состоянии и отражающих параметры производственного процесса. Календарно-плановые нормативы должны отличаться высокой степенью надеж-

ности, обоснованности, способствовать повышению организационно-планового уровня и обеспечивать наиболее экономичные результаты производства.

Состав календарно-плановых нормативов зависит от организационных типов производства, представленных в таблице 9 [1, с. 148].

Таблица 9 – Состав календарно-плановых нормативов в зависимости от типов производства

Календарно-плановые нормативы		
Массовое производство	Серийное производство	Единичное и мелкосерийное производства
Такт поточной линии	Нормативный размер партии (серии) изделий	Длительность производственного цикла сборочных процессов
Графики режима работы поточных линий	Длительность производственного цикла обработки партии деталей	Длительность производственного цикла изготовления заготовок и обработки комплектующих деталей
Заделы внутрилинейные (технологический, транспортный, оборотный и страховой) и межлинейные	Периодичность запуска партии деталей	График подачи деталей на сборку
	Календарные планы-графики работы производственных участков	Общая длительность производственного цикла изготовления изделий, сводный график запуска-выпуска изделий
	Заделы цикловые и складские	

В условиях массового и серийного производств расчеты предназначены для установления нормативов, имеющих более или менее длительное действие. В мелкосерийном и единичном производствах календарно-плановые расчеты не имеют в строгом смысле нормативного характера из-за частого изменения объектов производства, их разнообразного сочетания на протяжении планового периода. Поэтому расчеты осуществляются заново для каждого заказа. В данном случае рекомендуется создание укрупненных нормативов, например, длительность производственного цикла для типовых деталей и изделий, которые рассматриваются как базовые. При таких расчетах для конкретных изделий и деталей вносятся поправочные коэффициенты в расчетные данные по базовым объектам.

Наиболее совершенная система оперативно-календарных расчетов носит название маршрутной системы, плано-учетной единицей которой является маршрутный комплект деталей (одного или нескольких заказов), изготавливаемый на одном предметно-замкнутом участке по новому технологическому маршруту. К календарно-плановым нормативам данной системы относится совокупность показателей (полнота загрузки оборудования, размер серии изделия, очередность запуска изделий, длительность производственного цикла, маршрутный комплект деталей и т. д.).

Для оперативного планирования характерно использование ряда методов плановых расчетов хода производства: календарный, объемно-календарный и объемно-динамический (реализован в рамках развития концепции MRP-II).

Календарный метод планирования предназначен для определения конкретных сроков хода производства (запуска, выпуска изделий, опережений запуска, выпуска изделий, сборочных единиц относительно выпуска рассматриваемого изделия) каждого наименования выпускаемой продукции. Аналогом календарного метода на европейских предприятиях с 1950 г. является метод планирования материальных потребностей MRP-I. Календарный метод планирования основывается на определении производственного цикла изделия и используется для формирования месячной производственной программы.

Объемно-календарный метод планирования обеспечивает одновременную взаимосвязку сроков и объемов производимых работ в производственной системе с возможной пропускной способностью производственных подразделений в целом на весь рассматриваемый временной период. Объемно-календарный метод сопровождается расчетами производственного цикла изделия и загрузки каждого производственного подразделения по видам работ и применяется при формировании месячных производственных программ. Традиционно с 1970 г. используется в системах MRP-II и ERP.

Календарный и объемно-календарный методы планирования относятся к группе статических методов, основаны на типовых системах оперативно-календарных расчетов, использование которых позволяет следовать календарно-плановым расчетам не более чем на 75%, т. е. высока вероятность того, что 25% изделий и деталей не будут готовы к запланированным срокам. В то же время *объемно-динамический метод* позволяет в полной мере спланировать сроки выпуска продукции с необходимой точностью.

Объемно-динамический метод является наиболее совершенным, перспективным и эффективным из рассматриваемого ряда, поскольку основан на маршрутной системе оперативно-календарных расчетов. Он позволяет одновременно учитывать сроки, объем и динамику производства работ в соответствии с запланированной номенклатурой выпуска и полнее использовать имеющиеся производственные ресурсы (мощности), поскольку расчеты по данному методу придерживаются объективных законов, а не упрощенных (усредненных) нормативов хода производственного процесса [41, с. 92–94].

5. Расчеты календарно-плановых нормативов в единичном производстве

Основным календарно-плановым нормативом в единичном производстве является длительность производственного цикла изготовления заказа. Его расчет производят в порядке, обратном ходу технологического процесса, от заключительной выпускающей фазы до запуска материалов в обработку в заготовительных цехах предприятия. Сначала разрабатывается календарный график монтажной (общий) и узловой сборки изделия, который называется циклограммой сборки. Наиболее эффективным является построение циклограммы сборки при помощи сетевых методов планирования. Создается сетевая модель сборочного процесса, показывающая последовательность выполнения отдельных работ монтажа изделия, порядок вхождения узлов и подузлов, возможность параллельного выполнения работ. После этого устанавливается продолжительность выполнения отдельных работ на основе нормативной трудоемкости отдельных операций сборочного процесса по следующей формуле:

$$T_n = \sum_{i=1}^m \frac{T_{сб}}{P_{сб} \cdot K_n},$$

где T_n – длительность выполнения работы, ч;

$T_{сб}$ – нормативная трудоемкость сборочной операции, ч;

$P_{сб}$ – число рабочих, занятых на данной сборочной операции, чел.;

K_n – плановый коэффициент выполнения норм выработки;

$i = 1, \dots, m$ – количество операций.

Далее рассчитываются параметры сетевой модели и определяется критический путь, т. е. длительность производственного цикла выполнения сборочного процесса изделия. От даты выпуска изделия параметры сетевого графика привязывают к календарю и устанавливают сроки выполнения отдельных работ. Расчеты, как правило, производятся с помощью ЭВМ.

После определения длительности производственного цикла выполнения сборочного процесса рассчитывается длительность цикла механической обработки деталей с целью установления начальных сроков запуска деталей в механическую обработку и обеспечения своевременного их изготовления и подачи на сборку в соответствии с циклограммой сборочных работ. Цикл изготовления деталей в единичном производстве устанавливается по ведущим деталям каждого изделия или каждого узла комплекта. Ведущие детали – это детали, отличающиеся наибольшей трудоемкостью и многооперационностью обработки. Они определяются по каждому из обрабатывающих цехов, комплектующих сборку данного изделия. Расчет длительности производственного цикла изготовления партии ведущих деталей производится по формуле, применяемой при последовательном виде движения предметов труда [3, с. 41]. Изготовление остальных деталей соответствующего заказа (узла) выполняется параллельно в календарном отношении с обработкой ведущей детали.

С работой механических цехов переплетаются работы термических, гальванических и других цехов, в которых длительность пребывания деталей устанавливается укрупненно для каждого захода деталей в эти цеха с учетом технологических операций и обрабатываемого материала по данным наблюдений и замеров фактического времени.

Цикл обработки деталей служит основой для определения сроков производства заготовок и установления общей продолжительности цикла изготовления по данному заказу в целом. С этой целью составляется цикловой график выполнения заказа, который является важнейшим документом межцехового оперативного планирования в единичном и мелкосерийном производствах. При составлении циклового графика учитываются межцеховые перерывы и устанавливаются календарные опережения отдельных частичных процессов изготовления изделий по отношению к сроку их выпуска. Затем строится сводный график запуска-выпуска всех изделий, предусмотренных производственной программой на очередной плановый период [36, с. 160].

6. Оперативно-производственное планирование в серийном производстве

Оперативно-производственное планирование в серийном производстве осуществляется, как правило, с применением таких отечественных систем оперативно-производственного планирования (ОПП), как планирование по цикловым комплектам, планирование по заделам, непрерывное ОПП по опыту Новочеркасского электровозостроительного завода, планирование по комплектовочным номерам или машинокомплектam, и других зарубежных систем.

При планировании по цикловым комплектам основной планово-учетной единицей для обрабатывающих цехов являются цикловой (групповой) комплект деталей и заготовок, условный комплект или сутко-комплект деталей и заготовок; для выпускающих цехов (сборочных) – во всех случаях изделия или партия изделий. Для межцехового планирования по цикловым комплектам исходными документами являются номенклатурно-календарный план производства изделий на год и массив информации о составе циклового комплекта, в котором перечисляются все входящие в него детали и приводятся календарно-плановые нормативы для каждой детали и всего комплекта в целом. Плановые сроки запуска-выпуска цикловых комплектов по каждому цеху устанавливаются на основе заданных сроков выпуска готовых изделий по плану, установленной очередности подачи комплектов на сборку и нормативной длительности производственных циклов. Эти сроки лежат в основе составления производственных программ цехам. В производственной программе перечисляются все изделия и цикловые комплекты, подлежащие изготовлению в данном цехе в планируемом квартале. По каждому из них устанавливаются количество и сроки выпуска по месяцам.

Планы работы участков при этой системе представляют собой календарные планы запуска-выпуска партий деталей, закрепленных за данным участком и входящих в групповые комплекты, предусмотренные месячным планом. Система планирования по цикловым комплектам способствует ритмичному ходу производства и значительно сокращает время пролеживания деталей. Ее целесообразно применять в условиях устойчивого серийного производства при значительных циклах сборки партий изделий.

Самой распространенной вследствие своей гибкости системой является *система планирования по заделам*. При данной системе заранее определяется расчетный уровень задела по деталям, полуфабрикатам и узлам для каждого цеха. Задача заключается в поддержании заделов на этом расчетном уровне. Объем задания по каждой детали определяется в днях (пятидневках) комплектного обеспечения выпуска конечной продукции предприятия.

Новочеркасская система ОПП включает установление ведущего изделия – условного представителя, т. е. изделия, которое преобладает в производственной программе и постоянно изготавливается на протяжении всех месяцев планируемого периода примерно в одинаковых количествах. Все остальные изделия как бы условно комплектуют это ведущее изделие. На этой основе производится расчет условного комплекта деталей на изделие-представитель. Но для эффективного применения Новочеркасской системы ОПП необходима достаточно устойчивая номенклатура продукции в значительных количествах. Это дает возможность не корректировать часто расчет условного комплекта и обеспечить ритмичное производство. Ее недостаток – значительный неснижаемый уровень задела по каждой детали по каждому технологическому переделу.

Система оперативно-производственного планирования по комплекточным номерам предусматривает группировку деталей (полуфабрикатов) в зависимости от их конкретного включения в изготавливаемую продукцию. При этом определяются календарные опережения продвижения комплекта по различным стадиям производства исходя из продолжительности изготовления той детали (полуфабриката), длительность цикла производства которой наибольшая. Применение данной системы наиболее эффективно в условиях крупносерийного производства продукции ограниченного ассортимента.

В настоящее время многие важнейшие функции предприятия выполняются при помощи компьютерных программ, объединенных в интегрированную автоматизированную систему управления производством (ИАСУП). В такой системе можно выделить ряд подсистем, в рамках которых выполняются конкретные, тесно взаимосвязанные функции:

- систему автоматизированного проектирования (САПР);
- автоматизированную систему плановых расчетов (АСПР);
- систему автоматизации производственных процессов (САПП);
- автоматизированную систему управления качеством производства (АСУКП);
- автоматизированную систему инженерных расчетов (АСИР), объединяющую функции САПР и АСПР;
- автоматизированную систему административного управления (АСАУ) [37, с. 385–387].

Цель создания и функционирования ИАСУП – оптимизация производственных процессов за счет снижения затрат, ускорения продвижения материалов, уменьшения объема привлеченных каналов при строгом соблюдении требований к качеству продукции и эластичному функционированию предприятия. Конфигурация отдельных элементов может быть различной. Она зависит от условий на конкретном предприятии, степени готовности и внедрения автоматизированных систем и т. п. Взаимосвязи представленных подсистем показаны на рисунке 22 [37, с. 386].

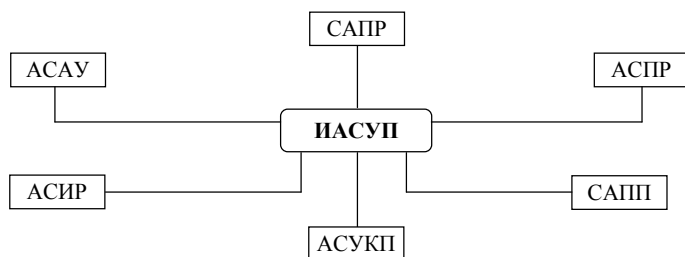


Рисунок 22 – Интегрированная автоматизированная система управления производством

7. Сетевые методы планирования на предприятии

Методы сетевого планирования и управления внедрены в практику в конце 1950-х гг. и хорошо зарекомендовали себя в управлении крупными проектами (особенно в строительстве) [4, с. 11–17; 15, с. 366].

Как показала практика, сетевая модель – наилучший инструмент управления проектами, но для ее использования необходимо, чтобы при расчете календарных графиков была использована достоверная информация, учитывающая временные и технико-экономические показатели проекта, условия работы, особенности конкретных исполнителей работ (людей, организаций). Сетевая модель (сеть) отражает комплекс работ проекта в их технологической взаимосвязи и последовательности. Под термином «работа» всегда понимается вполне определенный процесс, на исполнение которого должны быть затрачены время или ресурсы (за исключением так называемых работ-зависимостей или фиктивных работ).

Сетевая модель может быть представлена в табличном (например, таблица 10) или графическом виде (сетевой граф).

В таблице 10 обязательны столбцы 1–3. Подобная таблица может быть дополнена столбцами, содержащими информацию о характеристиках каждой работы (например, длительности, трудоемкости и т. д.).

Таблица 10 – Исходные параметры формирования сетевой модели

Порядковый номер	Номера событий (работы)		Длительность работы
	начальное	конечное	
1	2	3	4

Сетевой граф – направленный (ориентированный) граф, который строится следующим образом. Процесс непосредственно работы схематично изображается стрелкой, над (или под) которой ставится цифра, соответствующая продолжительности этой работы. Каждая работа имеет начальное и конечное события, схематично изображаемые в виде окружности небольшого диаметра с цифрой внутри, обозначающей номер этого события. Уникальный шифр каждой работы сети составляется из номеров ее начального и конечного событий. Событие не является процессом и не имеет длительности. Оно совершается мгновенно и считается совершенным, когда все входящие в него работы выполнены. Нумерация события в сети производится по строго определенным правилам. Момент свершения события – это момент начала выполнения всех работ, выходящих из этого события; в понятие «работа» включаются также процесс ожидания и зависимость между работами. Ожидание – процесс, требующий только затрат времени (не требующий ресурсных затрат). Такая «работа» изображается пунктирной стрелкой с указанием над ней времени ожидания. Зависимость или логическая связь (работа-зависимость, фиктивная работа) не требуют никаких затрат и показывают, что начало одной или нескольких работ зависит от результатов других работ. Работа-зависимость изображается пунктирной стрелкой без цифры.

В соответствии с таким классификационным признаком, как вид сетевого графа, различают две его формы: сетевой граф общего вида и сетевой граф типа «дерево».

Сетевой граф общего вида представлен на рисунке 23.

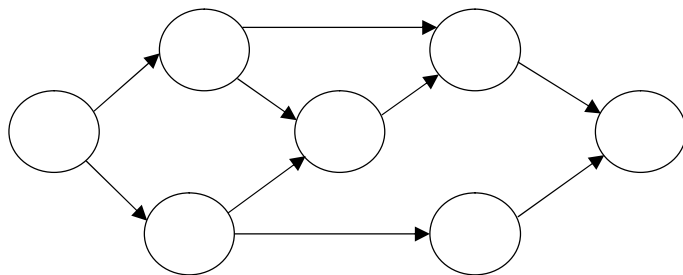


Рисунок 23 – Сетевой граф общего вида

На рисунке 24 представлен сетевой граф типа «дерево».

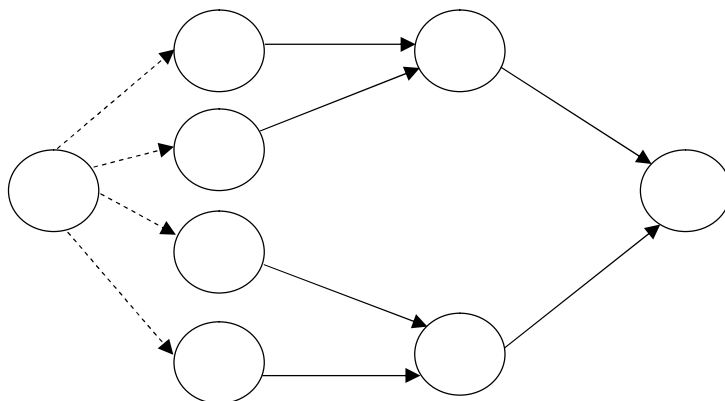


Рисунок 24 – Сетевой граф типа «дерево»

Отличительная особенность сетевого графа общего вида заключается в том, что в нем имеют место события, из которых выходят две работы и более. В сетевом графе типа «дерево» из каждого события выходит лишь одна работа (за исключением первого начального события, из которого может выходить любое количество фиктивных работ).

Сеть типа «дерево» используется для управления работами опытного производства и отражает процесс производства изделия, начинающийся с изготовления деталей и заканчивающийся сборкой всего изделия.

Сеть общего вида применяется при управлении проектами, для которых характерны сложная взаимосвязь работ, периодическое расширение и свертывание фронта работ в зависимости от полученных результатов. Проект – это некое крупномасштабное мероприятие, (например, строительство жилого дома или промышленного объекта, программа научно-технических работ, реконструкция предприятия, создание новой организации, разработка новой техники и технологии, сооружение корабля, создание кинофильма, развитие региона и т. д.).

Применение сетевых моделей обеспечивает:

- системный подход к решению вопросов организации управления проектами, когда проект рассматривается как единый, неразрывный комплекс взаимосвязанных работ (при таком подходе ни одна из работ не упускается, все исполнители – звенья единой организационной системы);
- достаточно четкую координацию деятельности многих людей;
- расчет времени выполнения всего комплекса работ;
- выявление резервов при выполнении работ, оптимальное распределение времени на выполнение отдельных работ и сокращение его продолжительности в целом.

8. Современные логистические системы управления предприятием

В последние годы разработаны новые логистические системы, ориентированные на планирование потребностей ресурсов, из которых можно выделить следующие: JIT, KANBAN, MRP-I/MRP-II, OPT, LP, LRP, DDT и др. [41, с. 78–79].

Система JIT (поставки «точно в срок») основными целями ставит максимальную интеграцию всех логистических функций предприятия для минимизации уровня запасов материальных ресурсов в интегрированной логистической системе, обеспечение высокой надежности и уровня качества продукции и сервиса для удовлетворения запросов потребителей. Доставка грузов «точно в срок» позволяет в 2 раза сократить время выполнения заказа потребителя, на 50% снизить уровень запасов и на 50–70% уменьшить продолжительность выполнения заказа на предприятии, которое изготавливает продукцию.

Система KANBAN предусматривает, что на все производственные участки строго по графику поставляется именно то количество материальных ресурсов, которое действительно необходимо для выпуска запланированного количества продукции. Анализ деятельности более 80 фирм Германии показал, что при применении логистической системы KANBAN производственные запасы снижаются на 50%, запасы готовой продукции – на 80, производительность труда повышается на 20–50%.

Система MRP-I является одной из наиболее популярных в мире. Основана на логистической концепции планирования потребностей (ресурсов). Данная система оперирует материалами, компонентами, полуфабрикатами и их частями, спрос на которые зависит от спроса на специфическую готовую продукцию. Основные цели этой системы – удовлетворение потребности в материальных ресурсах для планирования производства и доставки потребителям, поддержание низкого уровня запасов материальных ресурсов, не-

завершенного производства, готовой продукции, планирование производственных операций, графиков доставки, закупочных операций.

Система MRP-II – система планирования потребностей (ресурсов) второго поколения. Представляет собой интегрированную микрологистическую систему, в которой объединены финансовое планирование и логистические операции. Данная система является эффективным инструментом планирования для реализации стратегических целей предприятия в логистике, маркетинге, производстве, финансах, планировании и управлении организационными ресурсами предприятия с целью достижения минимального уровня запасов в процессе контроля над всеми стадиями производственного процесса. Преимущество системы MRP-II перед системой MRP-I заключается в более полном удовлетворении потребительского спроса, который достигается путем сокращения продолжительности производственных циклов, уменьшения запасов, лучшей организации поставок, быстрой реакции на изменения спроса, большей гибкости планирования, что способствует уменьшению логистических издержек по управлению запасами.

Исследования, проведенные в США, показали, что использование логистической системы MRP-II позволяет сократить товарно-материальные запасы в среднем на 17%, повысить рентабельность производства на 10, уменьшить закупки сырья и оборудования на 7%. При этом на 16% возрастает объем предоставляемых потребителям услуг.

Система OPT развивает идеи систем KANBAN и MRP. Основным принципом системы OPT является выявление в производстве «узких» мест или критических ресурсов (запасы сырья и материалов, машины и оборудование, технологические процессы, персонал). От эффективности использования критических ресурсов зависят темпы развития производственной системы, в то время как повышение эффективности использования некритических ресурсов на развитие системы практически не сказывается. Потери критических ресурсов крайне негативно отражаются на производстве в целом.

Фирмы, использующие систему OPT, не стремятся обеспечить 100%-ную загрузку рабочих, занятых на практических операциях, поскольку интенсификация труда этих рабочих приведет к росту незавершенного производства и другим нежелательным последствиям. Они поощряют использование рабочего времени (при наличии ресурсов) для повышения квалификации и общественной деятельности. В системе OPT в автоматизированном режиме решается ряд задач оперативного и краткосрочного управления производством, в том числе формирование графика производства на один день, неделю и т. д. При формировании близкого к оптимальному графика производства применяют критерии обеспеченности заказов сырьем и материалами, эффективности использования ресурсов, минимума оборотных средств в запасах, гибкости [17, с. 55–56].

Система LP «бережливого производства», по сути, также является развитием концепции «точно в срок» и включает элементы системы KANBAN и концепции планирования потребностей (ресурсов). Она требует гораздо меньше ресурсов, чем массовое производство (меньше запасов, времени на производство единицы продукции), вызывает меньшие потери от брака и т. д. Основные ее цели – высокие стандарты качества продукции, низкие производственные издержки, быстрое реагирование на потребительский спрос, малые сроки переналадки оборудования.

Система DDT (реагирование на спрос) – модификация концепции планирования потребностей (ресурсов). Наиболее известны четыре варианта концепции: «точка заказа (перезаказа)», быстрого реагирования, непрерывного пополнения запасов и автоматического пополнения запасов.

Производственная логистика занимается оперативным планированием и управлением материальными потоками в производстве, интегрированными в сочетании с процессами снабжения и сбыта. Современное понимание логистики не только как методологии управления материальными и сопутствующими потоками, но и как концепции системной рационализации управления потоковыми процессами в промышленной организации, предполагает постепенное развитие и формирование интегрированных систем управления, построенных на принципах синхронизации, оптимизации и интеграции всех процессов, происходящих в организации. Современные интегрированные системы управления предприятием (концепции MRP-I и MRP-II, ERP, JIT и др.) позволяют полностью автоматизировать управление на промышленных предприятиях, в том числе интегрировать в этот процесс проектирование новой продукции и управление ее жизненным циклом, управление гибкими производственными системами и роботизированными комплексами, материальным потоком в снабжении, производстве и сбыте, связями с поставщиками и потребителями в логистических системах более высокого порядка и т. д.

Сущность применения производственной логистики в интегрированном управлении предприятием заключается в создании условий для оптимального, эффективного и результативного протекания производственного процесса в пространстве производственной системы и во времени, в том числе достижении высокой степени интеграции внутри предприятия и между ее поставщиками и потребителями, повышении гибкости и адаптивности производства к конъюнктуре рынка, сокращении длительности производственного цикла, резервировании производственных мощностей, сокращении всех видов запасов, универсализации оборудования, устранении брака, изготовлении продукции на заказ и т. д. Практика показала, что наиболее применяемыми для оперативного планирования и управления производством в современных условиях являются концепции MRP (ERP) и особенно JIT [41, с. 88].

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы содержание, задачи оперативно-производственного управления на предприятии?
2. Какие существуют принципы оперативно-производственного управления на предприятии?
3. В чем заключается сущность межцехового оперативного планирования и управления на предприятии?
4. Каковы особенности внутрицехового планирования, оперативного планирования на предприятии?
5. Что представляет собой равномерная и ритмичная работа предприятия? Какие применяются расчетные формулы определения ритмичности производства?
6. Какие системы оперативно-производственного планирования используются в зависимости от типов производства предприятия?
7. Как охарактеризовать состав календарно-плановых нормативов, применяемых на различных производствах? Методы их расчета.
8. Каковы особенности оперативно-производственного планирования в единичном и серийном производствах?
9. Как применяются сетевое планирование и управление проектами на предприятиях?
10. Какие современные интегрированные системы управления предприятием, в том числе логистические, наиболее распространены на практике?

Л.: [3], [4], [14], [15], [17], [27], [36], [37], [41].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. В чем заключается оперативно-производственное управление на предприятии?

Варианты ответа:

- а) разработка конкретных производственных заданий сборочным участкам;
- б) планирование, организация работ по выполнению производственных заданий, диспетчирование;
- в) установление цехам взаимосвязанных производственных заданий, вытекающих из производственной программы предприятия;
- г) разработка сменно-суточных заданий рабочим.

2. В чем заключаются оперативное планирование и управление на межцеховом уровне?

Варианты ответа:

- а) разработать сменно-суточные задания, в которых указываются номенклатура и количество изделий, подлежащих изготовлению в предстоящие сутки;
- б) согласовывать деятельность производственных цехов предприятия по узловой сборке, изготовлению деталей и изделий;
- в) распределить месячную производственную программу предприятия по дням и рабочим местам;
- г) проверять выполнение графика производства.

3. Какие документы разрабатываются на уровне внутрицехового оперативного планирования и управления?

Варианты ответа:

- а) календарные планы-графики и оперативные задания на короткие отрезки времени (декадные, недельные, сменно-суточные) для производственных участков и рабочих мест;
- б) производственные задания цехам и участкам основного, вспомогательного и обслуживающего производств;
- в) производственные задания на короткие отрезки времени в виде программ и графиков;
- г) задания на предстоящие сутки.

4. Какая система оперативно-производственного планирования характерна для единичного типа производства?

Варианты ответа:

- а) по заказам;
- б) по комплектационным номерам;

- в) по цикловым комплектам;
- г) «на склад».

5. Какую величину может принимать коэффициент ритмичности?

Варианты ответа:

- а) равен двум;
- б) равен нулю;
- в) больше единицы;
- г) меньше и равен единице.

6. Какие календарно-плановые нормативы применяются для массового типа производства?

Варианты ответа:

- а) нормативный размер партии деталей и периодичность запуска, заделы цикловые и складские;
- б) такт поточной линии, графики режима работы поточных линий, заделы внутрилинейные и межлинейные;
- в) длительность производственного цикла изготовления изделий, сводный график запуска-выпуска, объемно-календарные расчеты;
- г) такт поточной линии, нормативный размер партии деталей и длительность производственного цикла изготовления изделий.

7. Какие современные логистические системы применяются в оперативно-производственном управлении в зарубежных фирмах?

Варианты ответа:

- а) система непрерывного оперативно-производственного планирования по опыту Новочеркасского электровозостроительного завода;
- б) концепции MPR-I и MPR-II, KANBAN, JIT («точно в срок»), ERP;
- в) система планирования по цикловым комплектам;
- г) система планирования по комплектующим номерам.

8. Какие отечественные системы применяются в оперативно-производственном управлении?

Варианты ответа:

- а) система непрерывного оперативно-производственного планирования по опыту Новочеркасского электровозостроительного завода;
- б) система планирования по цикловым комплектам;
- в) система планирования по комплектующим номерам, заделам;
- г) ответы а, б, в.

9. Какое структурное подразделение на предприятии отвечает за организацию оперативно-производственного планирования?

Варианты ответа:

- а) планово-экономический отдел;
- б) производственно-диспетчерский отдел;
- в) отдел автоматизированной системы управления производством;
- г) производственная бухгалтерия.

10. В каких проектах, для каких производств и видов работ можно применить такой метод сетевого планирования, как сеть типа «дерево»?

Варианты ответа:

- а) при многотемном планировании (в условиях управления несколькими проектами);
- б) для управления работами опытного производства, которые отражают процесс производства изделия, начинающийся с изготовления деталей и заканчивающийся сборкой всего изделия;
- в) на предприятиях с автоматизированной системой управления производством;
- г) при управлении проектами, для которых характерны сложная взаимосвязь работ, периодическое расширение и свертывание фронта работ в зависимости от полученных результатов.

Задания

Задание 1. Предприятие занимается изготовлением энергосберегающих окон. Доведен месячный план выпуска изделий в количестве 460 шт. В месяце 23 рабочих дня: в первой декаде – 8 рабочих дней, во второй – 7, в третьей декаде – 8 рабочих дней. Фактический ежесуточный график выпуска продукции по дням и декадам приведен в таблицах 11–13.

Таблица 11 – **Фактический ежесуточный график выпуска продукции в первую декаду, шт.**

Показатели	Дни								Всего
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	
Выпуск по плану	20	20	20	20	20	20	20	20	160
Фактический выпуск	10	20	18	12	22	8	5	25	120

Таблица 12 – **Фактический ежесуточный график выпуска продукции во вторую декаду, шт.**

Показатели	Дни							Всего
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	
Выпуск по плану	20	20	20	20	20	20	20	140
Фактический выпуск	25	20	28	22	18	22	25	160

Таблица 13 – **Фактический ежесуточный график выпуска продукции в третью декаду, шт.**

Показатели	Дни								Всего
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	
Выпуск по плану	20	20	20	20	20	20	20	20	160
Фактический выпуск	20	25	18	32	22	13	25	25	180

Рассчитайте доли выпуска продукции за каждую декаду; коэффициенты ритмичности выпуска продукции по дням, за каждую декаду и за месяц.

Задание 2. Используя таблицу «Технологический процесс сборки тележки модели ТР.424» (см. задание 2 темы 4), составьте сетевую модель очередности операций А–Л в графическом виде.

Задание 3. Проработайте вопрос 22 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА К ВЫПУСКУ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

План

1. Понятие инноваций (нововведений) и логистическое обеспечение жизненного цикла новой продукции.
2. Сущность и этапы осуществления научно-технической подготовки производства к выпуску новой продукции.

1. Понятие инноваций (нововведений) и логистическое обеспечение жизненного цикла новой продукции

Среди разного рода преобразований в деятельности предприятий особую роль играют инновации. В наши дни им отведена ключевая роль в жизни предприятия, поскольку именно благодаря инновациям и происходит его развитие. Инновации определяют основу долгосрочной конкурентоспособности, тем самым обеспечивая экономический прогресс. Как отмечают М. Портер и С. Стерн, «ни одна из развитых экономик не в состоянии поддерживать высокие зарплаты и жизненные стандарты и удерживаться на мировых рынках путем производства стандартной продукции стандартными же методами» [29, с. 15]. В итоге те, кто может сохранять ориентацию на постоянное обновление, значительно опережают своих конкурентов.

В Республике Беларусь инновационная терминология представлена в Законе Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ «Об основах государственной научно-технической политики» [21]:

• *инновации (нововведения)* – создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок;

• *инновационная деятельность* – деятельность, обеспечивающая создание и реализацию инноваций.

В соответствии с международными стандартами *инновация* определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке; нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности либо в новом подходе к социальным услугам. Этот термин может иметь различные значения в разных контекстах, выбор которых зависит от конкретных целей управления [5, с. 19].

Экономическая теория различает пять типов инноваций: введение нового продукта, введение нового метода производства, создание нового рынка, освоение нового источника поставки сырья или полуфабрикатов, реорганизация структуры управления.

Различают следующие *области применения инноваций*:

- совершенствование методов управления и лидерства;
- совершенствование процессов и систем управления инновациями;
- создание новых товаров и услуг;
- совершенствование методов маркетинга и обслуживания покупателей;
- повышение эффективности управления бизнес-процессами;
- улучшение качества;
- совершенствование старых технологий и разработка новых;
- создание новых методов управления информацией и знаниями;
- улучшение рабочей атмосферы, мотивации и систем информирования;
- вовлечение сотрудников и ключевых партнеров в управление фирмой.

Действующие в настоящее время международные стандарты оценивают новизну инноваций по технологическим параметрам, а также с рыночных позиций. С учетом этого строится классификация инноваций, представленная ниже.

В зависимости от технологических параметров инновации подразделяются на продуктовые и процессные. Продуктовые инновации включают применение новых или усовершенствованных продуктов. Такие инновации могут быть основаны на принципиально новых технологиях либо на сочетании существующих технологий в их новом применении.

Усовершенствование продукта затрагивает уже существующий продукт, качественные или стоимостные характеристики которого были заметно улучшены за счет использования более эффективных компонентов материалов, частичного изменения одной или ряда технических подсистем (в случае сложного продукта). Процессная инновация – это освоение новых или значительно усовершенствованных методов производства, изменения в оборудовании или организации производства, либо то и другое. Такие инновации нацелены, как правило, на создание новых или усовершенствованных продуктов, выпуск которых невозможен при использовании имеющегося оборудования или применяемых методов производства, либо на существенное повышение эффективности производства существующих продуктов.

По типу новизны для рынка различают инновации новые для отрасли в мире, новые для отрасли в стране и новые для данного предприятия (группы предприятий).

По месту в системе (на предприятии, в фирме) выделяют инновации на входе (изменения в выборе и использовании сырья, материалов, машин и оборудования, информации и др.), инновации на выходе (изделия, услуги, информация и др.) и инновации системной структуры предприятия (управленческой, производственной, технологической).

В зависимости от глубины вносимых изменений инновации подразделяются на радикальные (базовые), улучшающие и модификационные (частные).

В зависимости от сфер деятельности инновации делятся на технологические, производственные, экономические, торговые, социальные и в области информации.

Отличие инновационной деятельности от других видов деятельности и области инноваций приведено на рисунке 25 [11, с. 2].

<p>Отличие инноваций от творчества:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>творчество</i> – генерация новых идей; • <i>инновации</i> – это претворение этих идей в жизнь
<p>Отличие инноваций от изобретательства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>изобретение</i> – это создание новой концепции; • <i>инновации</i> – это выделение практической ценности и превращение ее в успешно продаваемый продукт
<p>Отличие инноваций от науки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>наука</i> – это превращение денег в знания; • <i>инновации</i> – это превращение знаний в деньги

Рисунок 25 – Отличие инновационной деятельности от других видов творческой деятельности

Внедрение инноваций нарушает внутреннее равновесие производства, но создает экономическую основу для его перехода в новое качество, т. е. в новое равновесное состояние. Чем быстрее осуществляется инновационный процесс, тем выше вероятность того, что инновация принесет положительные результаты.

В современной теории инноватики понятие «жизненный цикл продукции» включает в себя ряд этапов, который проходит любой товар (услуга) от момента его (ее) создания до ухода с рынка. Для описания жизненного цикла используется графическое изображение зависимости величины продаж и прибыли от времени нахождения товара на рынке. Такая зависимость неодинакова для отдельных интервалов времени, в связи с чем выделяют соответствующие промежутки, имеющие специфические особенности. С учетом этого обычно рассматривают *пять* основных этапов, если предприятие занимается разработкой или созданием нового товара или услуги (этап разработки товара, этап выхода на рынок, этап роста, этап зрелости и этап спада), или *четыре* основных этапа жизненного цикла товара, если предприятие начинает освоение нового товара или услуги, например, по лицензии (этап выхода на рынок, этап роста, этап зрелости и этап спада) (рисунок 26).

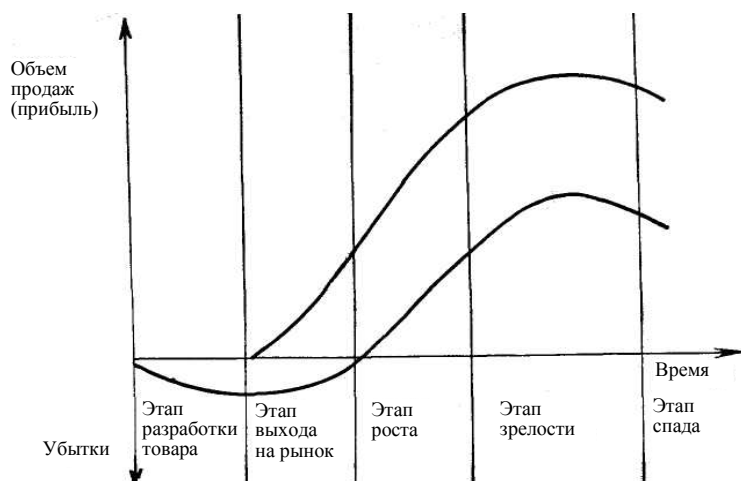


Рисунок 26 – Жизненный цикл продукции (инновации-продукта)

На *этапе разработки товара* каждое предприятие хочет создать товар, который мог бы занять ведущие позиции на рынке. Разработать, создать и изготовить хороший товар довольно сложно. Это требует как проведения соответствующих научных исследований, так и достаточного творчества со стороны разработчиков нового товара. Для реализации такого процесса многие предприятия создают специальные коллективы, которые призваны обеспечить проведение маркетинговых исследований и изготовление перспективных новых изделий.

Приступая к разработке нового товара, следует, прежде всего, провести кабинетное исследование, т. е. необходимо собрать и проанализировать всю вторичную информацию, относящуюся непосредственно к создаваемому товару. На основе такого анализа могут быть сформулированы отдельные предложения о том, каким должен быть товар. Эти предложения должны быть развиты и дополнены благодаря вопросам потенциальных покупателей, опросам посредников и исследованиям предполагаемого целевого рынка. Кроме того, следует учитывать мнения торговых агентов, изобретателей, представителей патентного отдела и других работников, имеющих непосредственное отношение к производству и реализации товаров. Среди всех возможных предложений о товаре выбираются те, которые являются наилучшими с точки зрения предпринимательской деятельности предприятия. Эти предложения и рекомендуются для их дальнейшей экспериментальной проработки. При осуществлении такой проработки анализируются, прежде всего, технические возможности конструирования и производства новых товаров предприятия, рассматриваются проблемы обеспечения производства необходимыми исходными материалами, правовые аспекты производства и продажи новых товаров.

Логистическая поддержка на этом этапе заключается в конструктивном участии специалистов-логистиков при рассмотрении всех вопросов.

На *этапе выхода на рынок* предприятие организует производство товара и выходит с ним на рынок. Оно поставляет лишь ограниченное количество ассортиментных позиций, поскольку рынок не готов к восприятию различных модификаций товара. Потенциальные покупатели еще недостаточно ознакомлены с новым товаром, его свойствами и преимуществами по сравнению с аналогичными товарами конкурентов. Поэтому предприятие большое значение придает политике продвижения товара на рынок, уделяет особое внимание тем группам покупателей, которые уже готовы совершать покупки. При этом предприятие исходит из того, что для товара существуют такие стадии адаптации на рынке, как осознание, интерес, оценка, опробование и признание. Улучшая качество товара и расширяя число его ассортиментных позиций, а также совершенствуя систему распределения, предприятие обеспечивает рост продаж товара.

При этом цена товара, как правило, остается довольно высокой. Предприятие несет убытки или получает незначительную прибыль из-за малых объемов продаж и больших затрат на осуществление политики распределения. Логистическая поддержка новой продукции на стадии внедрения осуществляется путем решения следующей задачи: на основе прогнозов (каким продуктам может быть обеспечен рыночный успех, а какие обречены на неудачу) следует предусмотреть возможность быстрого пополнения ее запасов в требуемом потребителями количестве по мере возрастания спроса. Это, в свою очередь, накладывает на логистическую службу ответственность, с одной стороны, за то, чтобы не повышать степень риска и не содействовать провалу продукта из-за неспособности обеспечить ему требуемую логистическую поддержку, а с другой стороны, накопление определенных запасов и проведение логистических операций в ожидании продаж, которые в итоге могут не произойти, обходятся иногда дорого. По результатам исследований, лишь 56% новых продуктов удерживаются на рынке спустя 5 лет после внедрения [19, с. 132].

Если товар удовлетворяет запросы покупателей, то он постепенно получает их признание. Многие покупатели совершают повторные покупки. Благодаря проводимой предприятием информативной рекламе к этим покупателям присоединяются новые. Объемы продаж значительно растут. Наступает *этап роста товара*.

К этому времени на рынке увеличивается число конкурентов, что приводит к усилению конкурентной борьбы за позиции на рынке. Поэтому товаропроизводитель должен по-прежнему тратить значительные средства на продвижение товара и одновременно снижать цену на товар. Такие существенные затраты могут позволить себе лишь финансово-устойчивые предприятия. На этом этапе часть предприятий разоряется. Их позиции на рынке занимают оставшиеся предприятия. Конкуренция уменьшается, а цены стабилизируются. В результате объем продаж увеличивается и растет прибыль. Конечно же каждое предприятие хочет, чтобы такое положение продолжалось как можно дольше. Для этого предприятие может принять одно или одновременно несколько решений из возможных (выйти на новые сегменты рынка; повысить уровень качества товара; увеличить число ассортиментных позиций товара; снизить цену на товар; обеспечить более высокий уровень политики продвижения товара на рынок и, прежде всего, повысить значимость рекламы; усовершенствовать систему распределения товара). В то же время, обеспечивая реализацию принятых решений, предприятие несет дополнительные затраты, а следовательно, теряет часть прибыли. Таким образом, предприятие должно решить, что для него важнее на данном этапе: получить наибольшую прибыль или завоевать высокие позиции на рынке. Стадия роста в жизненном цикле продукта характеризуется тем, что рынок «принимает» продукт и продажи становятся более предсказуемыми. Акценты в логистике смещаются от обслуживания любой ценой к соблюдению относительного равновесия между уровнем обслуживания и затратами. Уровень обслуживания на этом этапе планируется таким образом, чтобы обеспечить получение прогнозируемой прибыли. Главная цель – как можно быстрее достичь безубыточного объема продаж и увеличить рыночную долю. Основная задача специалистов службы логистики на этапе роста заключается в том, чтобы обеспечить рост продаж за растущим рыночным спросом. На этой стадии цикла перед предприятием открываются наилучшие возможности для использования логистики в качестве инструмента повышения прибыли. Рыночная ситуация не требует особых логистических услуг. Каналы распределения относительно просты, их легко определить. Продажа продукта осуществляется через ограниченный круг традиционных дистрибьюторов, продающих продукцию все в большем объеме, что позволяет снижать уровень общих затрат за счет расширения масштабов деятельности.

На *этапе зрелости* объем продаж некоторое время еще незначительно увеличивается, затем стабилизируется примерно на одном и том же уровне и, наконец, несколько уменьшается. В связи с этим иногда выделяют три стадии данного этапа: растущую зрелость, стабильную зрелость и снижающуюся зрелость. Данный этап является обычно более продолжительным, чем другие. Спрос на товар на этом этапе становится массовым. Многие покупатели приобретают товар повторно и многократно. В это время на рынке появляются оригинальные разработки новых товаров конкурирующих предприятий. Часть покупателей опробует эти новые товары. Спрос на прежний товар уменьшается. Предприятие ищет пути сохранения своих позиций на рынке. Для этого оно может выбрать один из трех вариантов:

- *Провести модификацию рынка.* Модификация рынка может быть обеспечена путем выхода на новые рынки или сегменты рынка благодаря выявлению новых способов использования товара и путем перепозиционирования товара на рынке.
- *Модифицировать товар.* Модификация товара может быть осуществлена благодаря улучшению качества товара, модернизации товара и улучшению оформления товара.
- *Модифицировать комплекс маркетинга.* Модификация комплекса маркетинга обеспечивается за счет совершенствования основных его элементов (товарной политики, ценовой политики, политики распределения и продвижения товара на рынок).

Для стадии зрелости (насыщения) характерна острая конкурентная борьба. Рыночный успех того или иного продукта порождает конкуренцию со стороны многочисленных продуктов-заменителей. В ответ на это в стратегию ценообразования и обслуживания потребителей предприятие-производитель вносит определенные коррективы (названы выше). Логистическая поддержка продвижения продукта на стадии насыщения становится избирательной. Конкурирующие предприятия также повышают базовый уровень обслуживания потребителей, предлагая уникальные услуги, обладающие добавленной ценностью, в стрем-

лении добиться лояльности ключевых потребителей. С этой целью выделяются дополнительные ресурсы на логистику. На зрелом рынке каналы распределения становятся все более сложными и запутанными, а значит требуют существенных корректировок систем логистической поддержки. Приспосабливаясь к многоканальной логистике на этой стадии жизненного цикла продукта, многие производители и розничные торговые предприятия используют собственные распределительные склады. Это делается для того, чтобы иметь возможность обслуживать разнообразные каналы распределения в соответствии с потребностями потребителей. В условиях многоканальной логистики в каждое место назначения доставляется меньший объем товаров и каждому конкретному потребителю оказывают особые услуги. В результате повышаются удельные логистические затраты. Условия конкуренции, присущие этапу зрелости, усложняют логистическую деятельность и требуют от нее большей гибкости.

Как бы долго не продолжался этап зрелости, наступает время, когда существенно сокращаются объемы продаж и уменьшается прибыль от реализации данного товара. Это является свидетельством того, что для товара наступает *этап спада*. Относительно товара, находящегося на данном этапе жизненного цикла, предприятие может принять самые различные решения, основными из которых являются:

- постепенное уменьшение производства товара при сохранении на прежнем уровне затрат на маркетинг;
- сокращение производства товара при существенном уменьшении затрат на маркетинг;
- прекращение производства товара и распродажа имеющихся его запасов преимущественно по низким ценам;
- организация производства вместо устаревшего нового товара.

Выбор решения в каждом конкретном случае зависит от руководства предприятия. При принятии окончательного решения следует учитывать, прежде всего, нужды и потребности потребителей товара и сделать все возможное для того, чтобы они были удовлетворены и был сохранен имидж предприятия. Когда продукт «уходит с рынка», менеджеры служб сбыта предприятий прибегают к распродаже его остатков, а также ограничивают его текущее распределение. В этот период логистическая система предприятия должна поддерживать продолжающийся бизнес, но так, чтобы избежать чрезмерного риска в случае, если от продукта придется окончательно отказаться. Таким образом, минимизация риска становится приоритетной задачей, нежели снижение удельных логистических затрат.

Каждая инновация – продукт (поколение техники) – проходит в своем развитии обособленный жизненный цикл. В рыночных условиях по мере старения продукта происходит снижение экономических результатов. Это и побуждает к внедрению новых инноваций.

Схема жизненного цикла продукции (услуги) иллюстрирует весь спектр типичных стратегий логистического обслуживания, которые должны соответствовать рыночным ситуациям и конкретным условиям. Уровень и характер логистической поддержки должны меняться на протяжении всего жизненного цикла продукта (услуги).

2. Сущность и этапы осуществления научно-технической подготовки производства к выпуску новой продукции

Создание новых видов продукции осуществляется в процессе подготовки производства, которая протекает вне рамок производственного процесса и является единовременным актом, осуществляемым при переходе предприятия на выпуск новой продукции.

Научно-техническая (комплексная) подготовка производства новых изделий представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, включающий проведение научных исследований, проектирование продукции, разработку технологических процессов и методов производства, проектирование, изготовление оборудования и оснастки, организационно-экономическую подготовку производства, освоение проектной мощности (рисунок 27).

Цель научно-технической (комплексной) подготовки производства заключается в обеспечении способности предприятия адаптироваться к инновационным процессам.

К *задачам* научно-технической (комплексной) подготовки производства к выпуску новой продукции относятся следующие:

- обеспечение непрерывного технологического прогресса во всех отраслях народного хозяйства путем создания наиболее совершенных конструкций машин и технологических процессов изготовления продукции;
- максимальное удовлетворение потребностей населения и других потребителей благодаря выпуску разнообразных товаров;
- всемерное сокращение длительности, трудоемкости и стоимости всех работ по подготовке производства.

Координирует научно-техническую (комплексную) подготовку производства к выпуску новой продукции, как правило, главный инженер (технический директор) предприятия. Непосредственными исполнителями всех работ по технической подготовке производства являются службы главного конструктора и главного технолога.

Этапы подготовки производства к выпуску новой продукции				
Научно-исследовательские работы	Проектно-конструкторская подготовка	Технологическая подготовка	Организационно-экономическая подготовка	Освоение новых изделий
<p>Исследование областей применения новых решений:</p> <p><i>первый путь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • комплексное исследование рынка; • изучение покупателей и конкурентов; • изучение иностранной патентной информации; • поиск и отбор идей; • разработка концепции товара рыночной новизны и определение его конкурентоспособности <p><i>второй путь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • прогнозирование развития техники; • проведение теоретических исследований; • экспериментальные работы; • разработка проекта технического задания на проведение опытно-конструкторских работ 	<p>Разработка конструкторской документации. Изготовление опытных образцов. Испытание образцов и корректировка документации. Обеспечение технологичности и эргономичности конструкции</p>	<p>Разработка технологических процессов. Проектирование средств технологического оснащения. Изготовление и отладка средств технологического оснащения. Сдача-приемка технологических процессов в производстве</p>	<p>Разработка проекта организации производства. Разработка проекта организации труда. Организация материально-технического снабжения. Создание нормативной базы планирования и организации производства</p>	<p>Техническое освоение новых изделий. Производственное освоение новых изделий. Экономическое освоение новых изделий</p>

Рисунок 27 – Классификационная схема этапов подготовки производства к выпуску новой продукции

В процессе научно-технической (комплексной) подготовки производства к выпуску новой продукции используется и разрабатывается техническая документация, которая подразделяется на исходную, проектную, рабочую и информационную. К *исходной документации* относятся заявка на разработку и освоение продукции, исходные требования, техническое задание. Различают следующие виды *проектной документации*: для конструкторской – предложение, эскизный проект, технический проект; для технологической – технологический проект. К *рабочей документации* относятся рабочая, конструкторская, технологическая документация, эксплуатационная и ремонтная документация; к *информационной документации* – карта технического уровня и качества продукции, патентный формуляр, информационная карта расчета экономической эффективности и цен новой (модернизированной) продукции, каталоги, отчет о патентных исследованиях, экспертное заключение, акты и протоколы об испытаниях и др.

Содержание, порядок разработки, оформления и обращения основных видов технической документации установлены нормативными документами: для конструкторской документации – стандартами Единой системы конструкторской документации, для технологической документации – требованиями Единой системы технологической подготовки производства, для программных средств – стандартами Единой системы программной документации.

Научно-исследовательский этап подготовки производства новой продукции представляет собой творческую деятельность, направленную на получение новых знаний и способов их применения. В зависимости от цели исследования и способа использования результатов научные исследования подразделяются на фундаментальные, поисковые и прикладные. Уровень новизны, степень значимости для науки и практики результатов научно-исследовательских работ (НИР) определяются в процессе научной экспертизы. Приоритетное значение фундаментальной науки в развитии инновационных процессов определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает пути в новые области. Но вероятность положительного выхода фундаментальных исследований в мировой науке составляет лишь 5%. Фундаментальные исследования, как правило, финансируются государством на конкурсной основе. Прикладные исследования, направленные на изучение путей практического применения открытых ранее явлений и процессов, реализуемые, как правило, через планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), финансируются в различных странах по-разному. Доля государственных затрат на НИОКР в общих затратах составляет: в США – 43,3%, в Германии – 36,6, во Франции – 49,9%. В Японии же этот показатель не превышает 20%, остальную часть финансирования составляет частный сектор, причем 70% расходов НИОКР приходится на промышленные компании. Многие мировые компании имеют собственные научные подразделения, что позволяет им перейти в разряд наукоемких. Наукоемкие компании расходуют на НИОКР не менее 2,4% от объема продаж. Мировая практика показывает, что следует ориентироваться

на вероятность коммерческого успеха идей, внесенных в планы НИОКР, в пределах до 2,5% (практика внедрения новых идей в Республике Беларусь составляет 1%).

Одним из вопросов организации НИОКР является *патентно-лицензионная деятельность*. На крупных предприятиях, занятых проектированием и созданием новых конструкций и технологических процессов, создаются патентные отделы (бюро), в функции которых входит патентно-лицензионная работа: проведение патентных исследований; выявление источников предполагаемых изобретений (из результатов НИОКР, рацпредложений); оформление заявок на изобретения; патентование (составление патентного паспорта, описания, изготовление чертежей, юридическое оформление патентования); продажа лицензий (составление лицензионного паспорта, рекламных материалов, изготовление экспертной документации, экспортных образцов). Оформление прав на изобретение осуществляется путем получения авторского свидетельства или патента.

Проведение патентных исследований предусматривает определение на основе патентной информации технического уровня продукции, тенденций ее развития, патентноспособности и патентной чистоты. Порядок проведения патентных исследований призван обеспечить высокий технический уровень разрабатываемой продукции, ее конкурентоспособность на мировом рынке. При проведении патентных исследований выявляется целесообразность патентования за границей отечественных изобретений, которые могут быть в дальнейшем предметом экспорта или объектом лицензионного договора. В случае получения за границей патента на изобретение, на основе которого созданы машины, приборы или другие виды продукции, они могут беспрепятственно экспортироваться в страны выдачи патента. Если же патентование не было произведено, то экспортируемая продукция должна быть проверена на патентную чистоту. При определении патентной чистоты объекта техники производят поиск всех действующих в данной конкретной стране патентов на все виды объектов промышленной собственности, т. е. должен быть осуществлен поиск патентов и их анализ на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, следует проверить все зарегистрированные товарные знаки, необходимо учитывать также фирменные наименования, указания происхождения товаров и наименования места происхождения товаров.

Научно-исследовательский этап подготовки производства новой продукции заканчивается разработкой проекта технического задания на проведение опытно-конструкторских работ.

Содержание и объем *проектно-конструкторской подготовки производства* в основном зависят от цели ее проведения (модернизация существующей или разработка новой продукции), типа производства, сложности и характера продукции. Основными этапами разработки конструкторской документации при разработке новых и модернизации производившихся изделий являются:

- разработка технического задания;
- разработка технического предложения;
- составление эскизного проекта;
- разработка технического проекта;
- разработка рабочей документации на опытные образцы, установочные серии для серийного или массового производств.

В процессе разработки продукции изготавливаются ее представители и образцы, воспроизводящие определенные свойства и предназначенные для испытаний (модели, макеты, экспериментальные и опытные образцы и опытные партии). Основным показателем технологичности вновь осваиваемых изделий служит уровень стандартизации и унификации деталей и узлов изделия. Высокого уровня технологичности можно достичь, используя системы автоматического проектирования. Высокий уровень унификации позволяет применять при конструировании и изготовлении сложных изделий такой прогрессивный метод, как агрегатирование (метод создания продукции путем компоновки их из стандартных элементов).

Новые товары, услуги в процессе создания подвергаются эргономической экспертизе. *Эргономика* – наука, изучающая человека и его деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда. Главными целями эргономики являются безопасность труда, повышение эффективности системы «человек – техника – среда», комфортность (удовлетворенность человека результатами своего труда и обеспечение условий для развития личности человека в процессе труда). *Эргономические требования* к промышленному изделию – это требования к размерам, формам, цвету изделия и элементам его конструкции, их взаимному расположению, которые обуславливаются эргономическими свойствами человека и устанавливаются с целью оптимизации его деятельности.

Результаты проектно-конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации (чертежей, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции).

При освоении выпуска новой продукции проектирование технологии является продолжением этапа проектирования изделия. На этапе проектирования продукции определяется, каким должно быть новое (модернизированное) изделие, а на этапе технологической подготовки – каким способом, с помощью каких технических средств и методов оно должно изготавливаться, а также окончательно определяются себестоимость изделия и его эффективность. Цель *технологической подготовки производства новой продукции* – разработка проекта технологического процесса (технологии) изготовления нового изделия и реализация этого проекта в конкретных условиях предприятия. Технология производства включает весь перечень последовательных операций по превращению исходного материала в готовый продукт с указа-

нием типа и характера оборудования, инструмента и приспособлений, которыми рабочий пользуется на каждой стадии производства.

Результаты технологической подготовки производства оформляются в виде маршрутных карт. Они представляют собой документы, которые содержат описание технологического процесса обработки деталей, сборки и контроля изделия в целом. Маршрутная карта разрабатывается на основе конструкторской документации (чертежей деталей, сборочных узлов, схем, спецификаций). На основе маршрутной карты разрабатывается операционная карта, которая содержит подробное описание всех технологических операций с указанием необходимого инструмента и приспособлений. Технологический процесс изготовления изделия утверждается главным технологом завода, а на особо сложную продукцию – главным инженером.

При разработке технологических процессов важной задачей является выбор экономически эффективных способов изготовления изделий. При оценке экономической эффективности варианта технологического процесса можно ограничиться *технологической себестоимостью*, представляющей собой сумму издержек производства по тем статьям, по которым они различны для сопоставляемых вариантов. Все затраты, которые учитываются в технологической себестоимости, можно представить как сумму условно-постоянных (S_c) и условно-переменных (S_v). Технологическая себестоимость (S_m) годового объема производства (N) для конкретного варианта рассчитывается по формуле

$$S_m = S_v \cdot N + S_c.$$

В основе оценки лежат определение технологической себестоимости для каждого из сравнительных вариантов и установление такого годового объема производства, который служит границей их экономически целесообразного применения. Эффективен тот вариант, при котором технологическая себестоимость меньше.

В ускорении технологической подготовки производства исключительно важная роль принадлежит типовым технологическим процессам. Типовой технологический процесс – обобщенная схема изготовления деталей одной классификационной группы. Внедрение типовых технологических процессов позволяет уменьшить объем технологической документации в шесть–десять раз, ускорить проектирование технологических процессов в три–четыре раза, сократить длительность производственного цикла в 2–2,5 раза, ускорить процесс технического нормирования в 2,5 раза, повысить техническое оснащение производства на 70–90%, снизить трудоемкость изготовления продукции на 30–40% и себестоимость на 20%. Типизация технологических процессов создает необходимые предпосылки для агрегатирования и стандартизации технологического оснащения, что значительно сокращает трудоемкость проектирования и изготовления оснастки, которая занимает около 80% по длительности и 90% по общим затратам на технологическую подготовку производства. Внедрение Единой системы технологической подготовки производства создает основу для внедрения автоматизированных систем технологической подготовки производства. При этом достигается резкое снижение затрат инженерного труда на проектирование технологических процессов. Например, трудоемкость проектирования традиционным методом (без применения ЭВМ) технологического процесса механообработки корпусной детали, для изготовления которой на станке надо выполнить 18 переходов и 80 операций, составляет 76 ч, а с использованием автоматизированной системы технологического проектирования и ЭВМ – только 3,6 ч.

Организационно-экономический этап подготовки производства новой продукции включает создание нормативной базы планирования и организации производства; разработку проекта организации производства; разработку проектов организации труда; организацию материально-технического снабжения и сбыта; психологическую подготовку персонала, включая обучение и переподготовку.

В **процессе освоения выпуска новых видов продукции** выделяют техническое, производственное и экономическое освоение. Началом *технического освоения* считается получение производственным подразделением технической документации и опытного образца изделия одновременно с заданием приступить к его промышленному изготовлению, а окончанием – достижение технических параметров конструкции, определенных стандартами или техническими условиями. *Производственное освоение* осуществляется в процессе наладки производства и завершается в условиях, когда все производственные звенья предприятия обеспечивают выполнение установленных объемов выпуска продукции при заданном качестве. В период производственного освоения устраняются «узкие» места, рабочие в полной мере осваивают трудовые операции, стабилизируется загрузка оборудования и рабочей силы. *Экономическое освоение* производства новой продукции предполагает достижение основных проектных экономических показателей выпуска изделий. Как правило, затраты на производство первых изделий в несколько раз превышают затраты на серийно выпускаемую продукцию. В последующем происходит резкое снижение этих затрат. Однако с течением времени темпы снижения замедляются и затем становятся незначительными.

Существуют две основные формы перехода на выпуск новых изделий (с остановкой и без остановки производства). В каждой из этих форм выделяются последовательный, параллельный и параллельно-последовательный методы. *Последовательный метод перехода* характеризуется тем, что производство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска продукции, снимаемой с производства. Выделяют прерывно-последовательный и непрерывно-последовательный варианты этого метода. При прерывно-последовательном методе после прекращения выпуска старого изделия на тех же производственных площадях выполняются работы по перепланировке и монтажу технологического оборудования и транспортных средств, а после их завершения начинается освоение производства нового изделия. Непрерывно-последовательный вариант последовательного метода характеризуется тем, что выпуск осваи-

ваемого изделия начинается сразу же после прекращения выпуска изделия, снимаемого с производства. При этом требуется высокая степень законченности работ по технологической подготовке производства нового изделия к началу его освоения. *Параллельный метод перехода* характеризуется тем, что одновременно с сокращением объемов производства старой продукции происходит нарастание выпуска новой. Продолжительность времени совмещения выпуска снимаемой с производства продукции и вновь осваиваемой может быть различной. Этот метод наиболее часто применяется в машиностроении как в массовом, так и серийном производствах. Основное его преимущество по сравнению с последовательным методом состоит в том, что удастся значительно сократить потери в суммарном выпуске продукции при освоении нового изделия. При *параллельно-последовательном методе перехода* на предприятии создаются дополнительные мощности, на которых начинается освоение нового изделия. Отрабатываются технологические процессы, проводится квалификационная подготовка персонала, организуется выпуск первых партий новой продукции. В этот начальный период освоения в основном производстве продолжается выпуск изделий, подлежащих замене. После завершения начального периода освоения происходит кратковременная остановка как в основном производстве, так и на дополнительных участках, в течение которой осуществляется перепланировка оборудования (оборудование дополнительных участков передается в цеха основного производства). После завершения этих работ в основном производстве организуется выпуск новой продукции. Параллельно-последовательный метод широко применяется в условиях массового производства при освоении новой продукции, существенно отличающейся по конструкции от снимаемой. Недостатком этого метода являются очевидные потери в суммарном выпуске продукции за время остановки производства и в начале последующего периода освоения нового изделия в цехах. Кроме того, требуются дополнительные площади для организации временных участков. Однако проведение начального этапа освоения на дополнительных участках позволяет обеспечить высокие темпы нарастания выпуска нового изделия.

В целях ускорения технической подготовки производства (ТП) новых изделий применяют метод сетевого планирования и управления. Линейные (ленточные) графики ТП составляют от заданного срока начала освоения производства нового изделия. Горизонтальные отрезки, которые наносятся на график параллельно, отражают продолжительность циклов каждой стадии, этапа или отдельной работы, рассчитанных по нормативам или экспертным путем. Основным плановым документом ТП является *генеральный план-график технической подготовки производства нового изделия* (линейный график), определяющий последовательность работ и общую длительность цикла ТП (приложение Ж). На основании генерального плана-графика составляются рабочие графики по отдельным стадиям (этапам) ТП для планирования работы соответствующих служб (отделов). При построении линейного графика ТП необходимо исходить из максимально возможного совмещения работ во времени (параллельно-последовательное сочетание работ по отдельным стадиям и этапам). С помощью генерального и рабочих графиков осуществляется контроль сроков выполнения отдельных работ и этапов.

В постоянно усиливающейся нестабильности рыночных условий сроки создания и освоения новых товаров имеют чрезвычайно важное (и, как правило, решающее) значение в деятельности фирмы. Опоздание вывода нового товара на рынок по сравнению с конкурентами делает напрасными усилия и затраты на его создание и освоение, т. е. приводит к невосполнимым убыткам, иногда влекущим к банкротству. Поэтому сокращение сроков создания и освоения новых товаров является центральной задачей, которая достигается путем снижения продолжительности этапов технической подготовки производства и повышения степени их параллельности. Основные задачи и методы сокращения сроков создания и освоения новых товаров приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Задачи и методы сокращения сроков создания и освоения новой продукции

Основные задачи сокращения сроков	Методы	Содержание
1. Снижение количества изменений, вносимых после передачи результатов из предшествующего звена в последующее	Инженерно-технические	Системы автоматизированного проектирования. Автоматизированные системы технической подготовки производства
2. Определение рациональной степени параллельности фаз, стадий и этапов сокращения сроков создания и освоения новой продукции	Планово-координационные	Планирование и координация. Система сетевого планирования. Моделирование. Автоматизированные системы управления создания и освоения новых товаров
3. Обеспечение минимума затрат времени при выполнении работ и потерь времени при передаче результатов работ из предыдущей стадии в последующую	Организационные	Стандартизация. Унификация, типизация технологических и организационных решений. Своевременное изготовление основных средств (оборудование, инструмент, оснастка). Механизация и автоматизация труда служб подготовки производства. Автоматизация экономических и других расчетов. Функционально-стоимостный анализ и экономическая отработка. Предварительная отработка новых изделий в опытном производстве. Применение гибких производственных систем

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляют собой инновации (нововведения)? Как они классифицируются?
2. Каковы сущность, задачи и этапы осуществления научно-технической (комплексной) подготовки производства к выпуску новой продукции?
3. В чем заключается сущность научно-исследовательского этапа подготовки производства к выпуску новой продукции?
4. Как охарактеризовать сущность и содержание проектно-конструкторской подготовки производства к выпуску новой продукции? В чем заключается патентно-лицензионная деятельность предприятия?
5. Какова характеристика сущности и содержания технологической подготовки производства к выпуску новой продукции?
6. Как осуществляется выбор экономически эффективных технологических процессов изготовления изделий?
7. В чем заключается сущность организационно-экономической подготовки производства к выпуску новой продукции?
8. Каковы особенности процессов технического, производственного и экономического освоения новых видов продукции?
9. Какие существуют основные этапы жизненного цикла товара-инновации?
10. Как осуществляется логистическое обеспечение жизненного цикла новой продукции?

Темы рефератов

1. Внедрение инноваций как фактор повышения конкурентоспособности предприятий.
2. Пути повышения эффективности инновационной деятельности на предприятиях Республики Беларусь.

Л.: [1], [3], [10], [11], [19], [21], [23], [24], [29], [31], [36], [39].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что представляют собой инновации в соответствии с законодательством Республики Беларусь?

Варианты ответа:

- а) конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке; нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности либо в новом подходе к социальным услугам;
- б) создание новых методов управления информацией и знаниями; улучшение рабочей атмосферы, мотивации и систем информирования; вовлечение сотрудников и ключевых партнеров в управление фирмой;
- в) превращение знаний в деньги;
- г) создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок.

2. Какие этапы составляют содержание научно-технической подготовки производства к выпуску новой продукции?

Варианты ответа:

- а) цикл научных исследований и технологическая подготовка производства, освоение новой техники;
- б) проектно-конструкторский этап и технологическая подготовка производства;
- в) научно-исследовательский этап, проектно-конструкторская подготовка, технологическая подготовка, организационно-экономическая подготовка производства, освоение новых изделий;
- г) проектно-конструкторский этап и организационно-материальная подготовка производства.

3. В каком виде (вид технической документации) оформляются результаты этапа технологической подготовки производства новой продукции?

Варианты ответа:

- а) проект технического задания на проведение опытно-конструкторских работ;
- б) чертежи; рецептуры химической продукции; спецификации материалов, деталей и узлов; образцы готовой продукции;

в) маршрутные карты, которые содержат описание технологического процесса обработки деталей, сборки и контроля изделия в целом;

г) проекты организации труда, организации материально-технического снабжения и сбыта, психологической подготовки персонала, включая обучение и переподготовку.

4. Какие работы выполняются на этапе проектно-конструкторской подготовки производства к выпуску новой продукции?

Варианты ответа:

- а) разработка конструкторской документации;
- б) изготовление и испытание опытных образцов и корректировка документации;
- в) проверка на технологичность и эргономичность конструкции;
- г) ответы а, б, в.

5. Что относится к целям эргономики?

Варианты ответа:

- а) комфорт, качество, непрерывность;
- б) безопасность, гибкость, качество;
- в) эффективность, непрерывность, гибкость;
- г) безопасность труда, эффективность системы «человек – техника – среда», комфортность.

6. Что является основным критерием при выборе технологии изготовления новых изделий?

Варианты ответа:

- а) прибыль;
- б) выручка от реализации;
- в) полная себестоимость;
- г) технологическая себестоимость.

7. Что представляет собой патент?

Варианты ответа:

- а) договор на продажу интеллектуальной собственности;
- б) договор на осуществление авторского надзора;
- в) сертификат соответствия на идею;
- г) документ, представляющий его владельцу исключительное право на пользование изобретением.

8. Каким образом осуществляется переход на выпуск новых изделий при последовательном методе?

Варианты ответа:

- а) одновременно с сокращением объемов производства старой продукции происходит нарастание выпуска новой;
- б) производство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска старой;
- в) проведение начального этапа освоения осуществляется на дополнительных участках, после кратковременной остановки в цехах основного производства организуется производство новой продукции;
- г) на каждом из этапов происходит обновление отдельных составных элементов продукции.

9. Какие существуют основные этапы жизненного цикла товара-инновации?

Варианты ответа:

- а) поиск предложений о новом товаре, анализ возможных продаж и экономический анализ;
- б) этап разработки товара, выход на рынок, рост, зрелость, спад;
- в) отбор наилучших идей о товаре, разработка товара;
- г) испытание нового образца, корректировка технической документации.

10. Как осуществляется логистическое обеспечение жизненного цикла новой продукции на этапе роста (спада, выхода на рынок, зрелости)?

Варианты ответа:

- а) обеспечение возможности быстрого пополнения запасов товаров в нужных регионах и местах в тре-

буемом потребителями количестве по мере возрастания спроса на основе прогнозов (каким продуктам может быть обеспечен рыночный успех, а какие – обречены на неудачу);

б) обеспечение роста продаж за растущим рыночным спросом при соблюдении относительного равновесия между уровнем логистического обслуживания и логистическими затратами с целью достижения безубыточного объема продаж и увеличения рыночной доли за счет расширения масштабов деятельности;

в) обеспечение поддержания продаж в условиях острой конкурентной борьбы путем реализации задач избирательной многоканальной логистики, при которой в каждое место назначения доставляется меньший объем товаров и каждому конкретному потребителю оказывают особые услуги;

г) поддержка продолжающегося бизнеса, но так, чтобы избежать чрезмерного риска в случае, если от продукта придется окончательно отказаться.

Задания

Задание 1. Рассмотрите этапы научно-технической подготовки производства к выпуску новой продукции (рисунок 27), оцените целесообразность применения каждого этапа и определите мероприятия логистической поддержки на каждом этапе.

Задание 2. Определите, при каком объеме производства продукции второй вариант технологии будет эффективнее других вариантов. Сравнительные показатели по трем технологиям представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительные показатели по технологиям

Варианты технологий	Удельные переменные издержки, р. за шт.	Условно-постоянные издержки, тыс. р. в год
1-й	1 800	600
2-й	2 300	550
3-й	900	970

Задание 3. Проработайте вопросы 23–24 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 8. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

План

1. Состав, задачи и структура инструментального хозяйства предприятия.
2. Методика определения потребности в инструменте и технологической оснастке.
3. Формы организации и показатели деятельности инструментального хозяйства.

1. Состав, задачи и структура инструментального хозяйства предприятия

Инструментальное хозяйство – совокупность общезаводских и цеховых структурных подразделений, занятых проектированием, приобретением, изготовлением, ремонтом и восстановлением инструментов и технологической оснастки, их учетом, хранением и выдачей в цеха и на рабочие места, а также надзором за эксплуатацией, утилизацией.

Целью функционирования инструментального хозяйства предприятия является бесперебойное обеспечение цехов и рабочих мест высококачественной технологической оснасткой в нужном количестве и ассортименте при минимальных затратах на его содержание.

Основными задачами инструментального хозяйства предприятия являются:

- определение потребности и планирование обеспечения предприятия инструментом и оснасткой;
- нормирование расхода инструмента и оснастки, поддержание их запасов на требуемом уровне;
- обеспечение предприятия покупными инструментами и оснасткой;
- организация проектирования и собственного производства инструментов и оснастки;
- организация учета, хранения и обеспечения рабочих мест инструментом и оснасткой;
- организация рациональной эксплуатации инструмента и оснастки и технический надзор;
- организация ремонта и восстановления инструмента и оснастки, их утилизация;
- контроль, учет и анализ эффективности использования инструмента и оснастки, стимулирование улучшения их рационального использования;
- совершенствование организации обеспечения производства инструментом и технологической оснасткой.

Система управления инструментальным хозяйством предприятия имеет, как правило, двухуровневую структуру: организация и управление производством инструмента и технологической оснастки; организация и управление закупкой инструмента и технологической оснастки широкого применения. Управление инструментальным хозяйством крупного предприятия, как правило, осуществляет главный технолог или непосредственно главный инженер.

Типовая структура инструментального хозяйства состоит из инструментального отдела, включающего технический сектор, планово-экономический сектор, сектор покупного инструмента, сектор технического надзора и планово-предупредительного ремонта оснастки, инструментального цеха, центрального инструментального склада, инструментально-раздаточных кладовых в производственных подразделениях предприятия.

Работа по обеспечению инструментами и технологической оснасткой цехов и рабочих мест предприятия выполняется подразделениями инструментального хозяйства и ведется по следующим направлениям: приобретение инструмента и технологической оснастки, инструментальное производство и инструментальное обслуживание (рисунок 28).



Условные обозначения:

- 1 – новые покупные инструмент и оснастка;
- 2 – изготовленные в инструментальном цехе инструмент и оснастка;
- 3 – изношенные и восстановленные инструмент и оснастка;
- 4 – новые, изготовленные, восстановленные инструмент и оснастка;
- 5 – затупленные и заточенные инструмент и оснастка;
- 6 – новые, изготовленные, восстановленные, изношенные, затупленные инструмент и оснастка

Рисунок 28 – Схема внутризаводского обращения инструмента и оснастки

Приобретение инструмента и технологической оснастки является функцией бюро покупного инструмента.

Если предприятие не может приобрести необходимый ему инструмент у специализированных инструментальных заводов или приобретение дороже собственного производства, то изготовление такого инструмента размещают в собственных инструментальных цехах. Обычно инструментальные цеха организуются по технологическому принципу. В их состав входят отделения или участки (станочные, слесарно-сборочные, лекальные, шлифовально-заточные, заготовительные, термические, контрольные, восстановления инструмента, измерительная лаборатория, кладовые и т. д.). Специализация подразделений цеха зависит от вида основной продукции предприятия и ее объемов.

Организация инструментального обслуживания непосредственно в производственных подразделениях предприятия предполагает бесперебойное снабжение рабочих мест инструментом, их правильную эксплуатацию, своевременный и качественный ремонт. Основная часть запасов инструмента предприятия хранится на центральном инструментальном складе (ЦИС).

Рабочие места производственных цехов обслуживают инструментально-раздаточные кладовые (ИРК), функции которых заключаются в получении из ЦИС инструмента, организации хранения и учета, выдаче на рабочие места, организации ремонта и восстановления инструмента, организации контроля, списании пришедшего в негодность инструмента. Ремонт и восстановление инструмента производится в зависимости от особенностей инструмента и его количества либо в ремонтных отделениях, расположенных непосредственно в цехах основного производства, либо на специализированных участках инструментальных цехов. Для заточки инструмента в цехах организуются заточные отделения. Сложному инструменту, требующему специального дорогостоящего оборудования (червячные фрезы, протяжки, резцовые головки для конических винтовых колес и т. д.), заточку производят централизованно в инструментальных цехах. Организация технического надзора за эксплуатацией инструмента осуществляется по следующим параметрам: состояние инструментов и оснастки, соблюдение правил их эксплуатации, выполнение правил хранения, контроль за правильной заточкой и т. д.

2. Методика определения потребности в инструменте и технологической оснастке

Для эффективной организации и планирования инструментального хозяйства применяемые инструмент и технологическую оснастку можно классифицировать по следующим признакам:

- *по роли в процессе производства:*
 - рабочий инструмент (с его помощью осуществляется производственный процесс);
 - вспомогательный инструмент (связан с обслуживанием рабочих мест);
 - измерительный инструмент (служит для определения свойств и размеров продукции);
- *по области применения:*
 - оснастка заготовительной стадии (пресс-формы, формы литья под давлением, штампы);
 - оснастка механообрабатывающей стадии (приспособления, инструмент режущий, инструмент мерительный);
 - оснастка сборочной стадии (приспособления и инструмент для сборки);
 - оснастка второго порядка (используется для изготовления инструментов и оснастки);
- *по виду оборудования, на котором применяется инструмент* (токарный, сверлильный, фрезерный, шлифовальный и т. д.);
- *по характеру использования технологической оснастки* (универсальная, унифицированная (обратимая или переналаживаемая), специальная).

Кроме технологической оснастки есть еще организационная (тумбочки для инструмента, пюпитры для технической документации, тара, подставки для рабочих, решетки для ног, предметы техники безопасности и т. д.).

Для определения потребности в инструменте на какой-либо период времени необходимо установить номенклатуру потребляемого инструмента, расход инструмента, запасы и оборотный фонд инструмента. В практике предприятий применяются статистические и нормативные методы расчета потребности в инструменте.

При *статистическом методе* расход инструмента на плановый год определяется сначала суммарно в денежном выражении на 1 000 р. валовой продукции. Для этого по данным бухгалтерского учета рассчитывается фактический расход инструмента, приходящегося на 1 000 р. валовой продукции (или на 1 000 ч работы оборудования) по отчетным данным за прошлый период. Умножение этого расхода на валовую продукцию в плановом периоде дает расход инструмента (в рублях), который обязательно должен быть откорректирован с учетом организационно-технических мероприятий, намеченных по сокращению расхода инструмента в плановом году. Статистический метод из-за его неточности может дать значительные погрешности, поэтому применяется он в единичном и мелкосерийном производствах, во вспомогательных цехах, а также для расчета инструмента, по которому трудно установить сроки службы (слесарно-сборочный, мерительный и т. п.).

Наиболее точны *нормативные методы* расчета по нормам инструмента и нормам расхода инструмента. Под *нормой инструмента* понимается количество инструмента, которое должно одновременно находиться на соответствующем рабочем месте в течение всего планового периода. По данному методу рассчитывается расход инструмента долговременного пользования (несколько месяцев, год). Выдается он рабочему по инструментальным книжкам и находится у него до полного износа инструмента (универсальный, кузнечный, литейный, универсальный режущий, мерительный, вспомогательный и др.). Под *нормой расхода инструмента* понимается количество инструмента данного типоразмера, расходующего (изнашиваемого) при обработке одной детали или одного изделия. Обычно нормы расхода инструмента устанавливаются на 1 000 деталей или 1 000 станко-часов работы оборудования.

В массовом производстве по каждому виду режущего инструмента норма расхода на 1 000 деталей рассчитывается по формуле

$$n_{нрл} = \frac{1000T_M \cdot K_y}{t_p \cdot 60},$$

где $n_{нрл}$ – норма расхода инструмента на 1 000 изделий, шт.;

T_M – машинное время на обработку одной детали, мин;

K_y – коэффициент случайной убыли инструмента ($K > 1$) (1,05 ÷ 1,20);

t_p – расчетное время работы инструмента до полного износа, ч.

Аналогично рассчитываются нормы расхода мерительного и абразивного инструментов. Для сокращения времени расчета нормативов по инструментам применяют различные монограммы, по которым в зависимости от времени работы инструментов и количества изготовленной продукции определяется норма расхода в производстве.

Количество инструмента, которое полностью потребляется в производстве за определенный период, называется расходом инструмента. *Расходный фонд* – это годовая потребность в инструменте для выполнения запланированного объема и номенклатуры продукции. Расчет потребности по каждому виду инструмента ведется по утвержденным нормам расхода и годовой производственной программы. Расходное

количество должно рассчитываться отдельно по каждому виду и типоразмеру. В условиях массового и серийного производств номенклатура инструмента устанавливается по картам применяемости в условиях единичного и мелкосерийного производств (по картам типового оснащения инструментом рабочих мест).

Расход режущего инструмента ($R_{нлр}$) по каждой операции определяется по формуле

$$R_{нлр} = Q_{год} \cdot n_{нр},$$

где $Q_{год}$ – годовой объем выпуска продукции, тыс. шт.

Плановая потребность в режущем инструменте (I_p) методом прямого расчета по каждому виду рассчитывается следующим образом:

$$I_p = \frac{N_u \cdot T_m}{60 \cdot T_c \cdot (L_u : l + 1) \cdot (1 - d_u : 100)},$$

где N_u – производственная программа деталей, обрабатываемых данным инструментом в плановом периоде, шт.;

T_m – машинное время обработки одной детали данными инструментами, мин;

T_c – период стойкости данного инструмента между двумя переточками, ч;

L_u – длина режущей части инструмента, подвергаемая переточкам, мм;

l – величина стачиваемого слоя за каждую переточку, мм;

d_u – естественная убыль инструмента, %.

Потребность в нормализованном измерительном инструменте (I_n) определяется по формуле

$$I_n = \frac{q \cdot n_z \cdot K_v}{n_u \cdot (1 - d_u)},$$

где q – количество деталей, которое будет измеряться инструментом;

K_v – коэффициент выборности контроля;

n_z – количество замеров, приходящихся на единицу выпуска;

n_u – количество замеров, которое до полного износа может выдержать данный вид измерительного инструмента;

d_u – коэффициент естественной убыли инструмента.

Потребность в инструменте на планируемый период времени (I_n) складывается из его расходного количества (I_p), оборотного фонда ($I_{об}$) за вычетом его фактической величины на начало планируемого периода ($I_з$) по следующей формуле:

$$I_n = I_p + I_{об} - I_з.$$

Количество инструмента, которое необходимо иметь в эксплуатации и запасе для обеспечения бесперебойного хода производства, называется *оборотным фондом*. Оборотный фонд инструмента ($I_{об}$) создается для обеспечения бесперебойного хода производства. Он включает эксплуатационный фонд ($I_э$), фонд центрального инструментального склада ($I_{цис}$) и рассчитывается по формуле

$$I_{об} = I_э + I_{цис}.$$

Эксплуатационный фонд инструмента ($I_э$) образуется из количества инструмента, находящегося на рабочих местах ($I_{рм}$), в заточке и ремонте ($I_з$), и определяется по следующей формуле:

$$I_э = I_{рм} + I_з.$$

При периодическом снабжении инструментом рабочих мест $I_{рм}$ определяется исходя из периодичности его подачи к рабочим местам и периодичности съема инструмента со станка по формуле

$$I_{рм} = \frac{T_{под}}{T_c} \cdot n_{рм} \cdot n_u + n_{рм} \cdot K_{рез},$$

где $T_{под}$ – периодичность подачи инструмента к рабочим местам, ч;

T_c – периодичность съема инструмента со станка, ч;

$n_{рм}$ – число рабочих мест, на которых применяется данный инструмент;

n_u – число инструментов, одновременно работающих на одном рабочем месте;

$K_{рез}$ – коэффициент резервного запаса инструментов на рабочем месте.

Фонд инструмента, находящегося на ЦИС или в ИРК, включает переходящий ($I_{пер}$) и страховый ($I_{стр}$) запасы и определяется по формуле

$$I_{цис} = I_{пер} + I_{стр}.$$

Переходящие и страховые фонды инструментов рассчитываются исходя из периодичности их поставок

или возможных задержек поставок в днях ($tn(z)$) и дневной потребности ($Пдн$) по формуле

$$Инер(стр) = Пдн \cdot tn(z).$$

Основная часть запасов инструмента и технологической оснастки находится в ЦИС. Размер запасов в основном устанавливается по системе «максимум – минимум», т. е. каждый вид инструмента имеет три нормы запаса: максимальный (Z_{max}), минимальный (Z_{min}) и запас в «точке заказа» (Z_{mz}).

Минимальный запас рассчитывается по формуле

$$Z_{min} = Пдн \cdot T_{ср},$$

где $Пдн$ – среднедневной расход инструмента, шт.;

$T_{ср}$ – число дней срочного изготовления или приобретения инструмента.

Максимальный запас рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{max} = П + Z_{min},$$

где $П$ – величина партии заказа (изготовления) инструмента, шт.

«Точка заказа» – величина запаса инструмента, при которой дается задание на выпуск или приобретение его очередной партии. Данный показатель рассчитывается следующим образом:

$$Z_{mz} = Пдн \cdot T_n + Z_{min},$$

где T_n – нормальный срок изготовления (приобретения) инструмента, дней.

Как видно из последней формулы, «точка заказа» должна быть выше минимального запаса ЦИС на период времени, за который можно изготовить или поставить партию инструмента. Величина «точки заказа» инструмента равна сумме длительности цикла изготовления или получения партии инструмента со стороны и времени на оформление заказа.

В единичном производстве для регулирования движения инструмента применяется позаказная система планирования, при которой в соответствии с выявленной потребностью заранее доводится заказ инструментальному цеху на изготовление определенного количества инструмента. Такая система применяется в основном по инструменту, который требуется в незначительном количестве и используется, как правило, однократно.

3. Формы организации и показатели деятельности инструментального хозяйства

На предприятиях используются такие формы организации инструментального хозяйства, как централизованная, децентрализованная и смешанная. При *централизованной форме* создается инструментальный отдел предприятия, который руководит всей инструментальной службой предприятия. В его состав входит инструментальный цех, изготавливающий и ремонтирующий инструмент и технологическую оснастку для всех подразделений предприятия. При *децентрализованной форме* каждый цех предприятия самостоятельно обеспечивает свое производство необходимыми инструментом и технологической оснасткой. При *смешанной форме* организации происходит перераспределение работ между подразделениями инструментального хозяйства: изготовление инструмента и технологической оснастки осуществляет инструментальный цех, их хранение и распределение – ЦИС и ИРК, а ремонт и восстановление – цеха основного и вспомогательного производств. Целесообразность той или иной формы организации инструментального хозяйства в каждом случае должна быть обоснована экономическими расчетами.

К важнейшим показателям, характеризующим деятельность инструментального хозяйства предприятия, относятся:

- *показатели, характеризующие производство технологической оснастки:*
 - объем производства (в целом и по каждому типоразмеру оснастки и инструменту);
 - номенклатура технологической оснастки;
 - производительность труда;
 - трудоемкость, металлоемкость, фондоотдача и себестоимость изготовления отдельных видов оснастки;
- *показатели, характеризующие эксплуатационные затраты:*
 - затраты на инструмент, приходящиеся на 1 000 р. валового выпуска продукции (с выделением затрат на покупную оснастку и оснастку собственного производства);
 - удельный вес затрат на инструмент и оснастку в себестоимости единицы продукции;
 - величина запасов технологической оснастки в процентах к месячному расходу;
 - доля стоимости запасов технологической оснастки в общем объеме оборотных средств.

Инструментальное хозяйство на производственном предприятии относится к вспомогательным службам, но его влияние на экономические результаты деятельности предприятия значительно. Например, крупное машиностроительное предприятие использует широкую номенклатуру технологической оснаст-

ки: режущий и мерительный инструменты, штампы, модели, станочные и слесарные приспособления, пресс-формы, универсально-сборные приспособления, вспомогательный инструмент и др. Затраты на инструмент и технологическую оснастку на таких предприятиях составляют от 3 до 20% себестоимости продукции в зависимости от типа производства и выпускаемой продукции, причем эти затраты тем выше, чем выше серийность производства. Парк оборудования в инструментальном производстве составляет 10–20% от оборудования предприятия. Количество работающих в инструментальном производстве составляет 5–15% от всех работников рабочих специальностей предприятия. Производственная площадь данного хозяйства занимает 4–10% от всей площади предприятия. Нормируемые оборотные средства в запасах инструмента составляют от 15 до 50% всех нормируемых оборотных средств предприятия.

Основными направлениями совершенствования инструментального хозяйства и повышения эффективности его функционирования являются:

- в области проектирования выпускаемой продукции и технологии ее производства – упрощение конструкции (структуры) продукции, ее унификация и стандартизация, типизация технологических процессов, контроль технологичности конструкций, применение при проектировании продукции научных подходов и методов оптимизации;
- в области проектирования и производства инструментов и технологической оснастки – унификация и стандартизация оснастки, ее составных частей и конструктивных элементов, применение систем автоматизированного проектирования на основе классификации и кодирования технологической оснастки, сокращение продолжительности разработки и изготовления оснастки;
- в области менеджмента – применение научных подходов и методов, совершенствование учета, контроля, анализа и мотивации работ;
- в области эксплуатации, ремонта и восстановления инструментов и технологической оснастки – обеспечение нормальных условий работы центрально-инструментального склада, инструментально-раздаточных кладовых, организация активного обеспечения рабочих мест, организация централизованной заточки инструмента, усиление технадзора, упорядочение нормативного хозяйства, улучшение оперативного учета и расходных лимитов, повышение эффективности ремонта и восстановления инструментов и оснастки.

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой инструментальное хозяйство предприятия? Каковы его основная цель, функции и задачи?
2. Какова характеристика системы управления и структуры инструментального хозяйства предприятия?
3. Как классифицируются инструмент и технологическая оснастка, применяемые на предприятии?
4. В чем заключается сущность методов расчета потребности в инструменте и технологической оснастке? Особенности их применения в зависимости от типов производства.
5. Каким образом осуществляется расчет потребности в инструменте для выполнения производственной программы предприятия на планируемый период времени?
6. Какова характеристика системы «максимум – минимум» на центральном инструментальном складе предприятия?
7. Какие различают формы организации инструментального хозяйства?
8. Как можно прокомментировать схему внутривозвратного обращения инструмента и технологической оснастки с точки зрения логистических подходов?
9. С помощью каких показателей можно охарактеризовать работу инструментального хозяйства предприятия?
10. Каковы роль и влияние инструментального хозяйства на экономические результаты деятельности производственного предприятия?

Темы рефератов

1. Значение, особенности и задачи инструментального хозяйства как элемента логистической структуры предприятия.
2. Направления совершенствования инструментального хозяйства на производственных, торговых, транспортных предприятиях.

Л.: [2], [3], [16], [30], [36], [39].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Какое структурное подразделение предприятия не входит в состав инструментального хозяйства?

Варианты ответа:

- а) инструментальный отдел;
- б) отдел технического контроля;

- в) центральный инструментальный склад;
- г) инструментально-раздаточная кладовая.

2. Какую функцию не выполняет инструментальный цех?

Варианты ответа:

- а) изготовление инструмента и технологической оснастки;
- б) обеспечение ремонта инструмента и технологической оснастки;
- в) сдача изготовленных, отремонтированных и восстановленных инструмента и технологической оснастки на ЦИС;
- г) приобретение инструмента и технологической оснастки на стороне.

3. Как классифицируется инструмент в зависимости от оборудования, на котором он применяется?

Варианты ответа:

- а) рабочий, вспомогательный, измерительный;
- б) универсальный, унифицированный, специальный;
- в) токарный, сверлильный, фрезерный, шлифовальный;
- г) заготовительной стадии, механообрабатывающей стадии, сборочной стадии.

4. Какой инструмент считается рабочим?

Варианты ответа:

- а) который служит для определения свойств и размеров продукции;
- б) предназначенный для закрепления продукции на рабочем месте;
- в) который связан с обслуживанием рабочих мест;
- г) предназначенный для осуществления производственного процесса.

5. Какой инструмент считается вспомогательным?

Варианты ответа:

- а) который используется на конкретной операции только для определенных изделий;
- б) предназначенный для закрепления продукции на рабочем месте;
- в) который связан с обслуживанием рабочих мест;
- д) который служит для определения свойств и размеров продукции.

6. Какая техническая документация на предприятии содержит информацию об инструменте, технологической оснастке и нормах их расхода на производство единицы изделия?

Варианты ответа:

- а) сборочный чертеж изделия;
- б) ГОСТ на выпускаемую продукцию;
- в) технологические и маршрутные карты изделия;
- г) технические условия на выпускаемую продукцию, утверждаемые главным инженером.

7. Что понимается под расходным фондом инструмента?

Варианты ответа:

- а) весь инструмент и технологическая оснастка, которые хранятся на ЦИС;
- б) годовая потребность в инструменте для выполнения запланированного объема и номенклатуры продукции;
- в) инструмент на рабочих местах, в заточке и ремонте;
- г) квартальный запас инструмента в ИРК.

8. По какой формуле рассчитывается общая потребность предприятия в инструменте для выполнения производственной программы?

Варианты ответа:

- а) $I_n = I_p + I_{цис} + I_{з}$;
- б) $I_n = I_p - I_{об} + I_{эсп}$;

- в) $I_{пн} = I_{пр} + I_{об} + I_{стр}$;
 г) $I_{пн} = I_{пр} + I_{об} - I_{з}$.

9. Что входит в состав оборотного фонда инструмента предприятия?

Варианты ответа:

- а) инструмент на рабочих местах, в заточке и ремонте;
 б) страховой запас на ЦИС;
 в) эксплуатационный фонд инструмента и фонд ЦИС;
 г) инструмент в ИРК.

10. Каким образом организована работа инструментального хозяйства предприятия при централизованной (децентрализованной, смешанной) форме организации?

Варианты ответа:

- а) каждый цех предприятия самостоятельно обеспечивает свое производство необходимыми инструментом и технологической оснасткой;
 б) создается инструментальный отдел предприятия, который руководит инструментальным хозяйством предприятия и обеспечивает потребность в инструменте и технологической оснастке всех производственных подразделений;
 в) происходит перераспределение работ между подразделениями инструментального хозяйства: изготовление инструмента осуществляет инструментальный цех, его хранение и распределение – ЦИС и ИРК, а ремонт и восстановление – цеха основного и вспомогательного производств.
 г) весь инструмент и технологическая оснастка закупаются у сторонних организаций.

Задания

Задание 1. Рассчитайте минимальный и максимальный запасы инструмента на складе, «точку заказа» и определите фонд инструмента на центральном инструментальном складе по системе «максимум – минимум» на основании следующих данных: дневной расход – 80 шт., время срочного изготовления (приобретения) – 5 дней, величина нормального изготовления (приобретения) – 10 дней, величина партии заказа – 4 тыс. шт.

Задание 2. Объем выпуска продукции на предприятии характеризуется данными таблицы 16 и следующей информацией: норма машинного времени, необходимая для обработки детали, составляет на изделие К 12 мин; величина слоя режущей части инструмента, стачиваемого за время переточек, – 6 мм, за одну переточку – 2 мм. Время работы между переточками – 4 ч. Коэффициент естественной убыли инструмента – 0,02.

Таблица 16 – Объем выпуска продукции, шт.

Продукция	Программа выпуска деталей по вариантам				
	1-му	2-му	3-му	4-му	5-му
Изделие К	16 000	25 000	75 000	48 000	92 000

Рассчитайте методом прямого счета плановую потребность в режущем инструменте для обеспечения выполнения производственной программы.

Задание 3. Проработайте вопросы 25–26 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)» (приложение Д).

Тема 9. РЕМОНТНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ОБЕСПЕЧЕНИИ НЕПРЕРЫВНОСТИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ

План

1. Ремонтное хозяйство предприятия: сущность, задачи, состав, структура управления.
2. Формы и методы организации ремонта и технического обслуживания оборудования.
3. Организация и техническая подготовка ремонта оборудования.
4. Анализ и пути совершенствования организации ремонтного хозяйства.

1. Ремонтное хозяйство предприятия: сущность, задачи, состав, структура управления

В процессе эксплуатации средства производства изнашиваются и морально устаревают. Они требуют постоянного внимания (поддержки в работоспособном состоянии и предотвращения их аварийного выхода из строя). В связи с этим ремонтное хозяйство предприятия является одной из важнейших составляющих системы технического обслуживания основного производства на промышленном предприятии.

Ремонтное хозяйство – это совокупность отделов и производственных подразделений предприятия, занятых анализом технического состояния технологического оборудования, надзором за его состоянием, техническим обслуживанием, ремонтом и разработкой мероприятий по улучшению его использования и замене изношенного оборудования на более прогрессивное. Выполнение работ по ремонтному оборудованию должно быть организовано в кратчайшие сроки, своевременно, качественно и с минимальными затратами.

Состояние технологического оборудования, организация его ремонта и эксплуатации влияют на производительность труда, себестоимость и качество выпускаемой промышленным предприятием продукции, а следовательно, на уровень основных технико-экономических показателей производства. Неисправность оборудования является одной из важных причин нарушения ритмичного хода производства. Как показывает практика, затраты на содержание и ремонт оборудования составляют в среднем 10–15% от его стоимости. Удельный вес этих затрат в себестоимости продукции, например, машиностроительной отрасли, достигает 8–10% [39, с. 120].

С учетом этого *основными задачами* ремонтных служб и подразделений предприятия являются следующие: предупреждение преждевременного износа основных производственных фондов и поддержание их в состоянии постоянной эксплуатационной готовности; уход и надзор за их состоянием с целью увеличения сроков эксплуатации оборудования без ремонтов; совершенствование организации и повышение качества технического обслуживания и ремонта оборудования; обновление и модернизация оборудования; изготовление запасных частей и узлов, необходимых для ремонта; снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования.

Перечисленные задачи решаются путем разработки и реализации на каждом предприятии системы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования в процессе его эксплуатации.

Управление ремонтным хозяйством, организация и планирование ремонта и эксплуатации основных фондов на промышленных предприятиях ведутся следующим образом: по технологическому оборудованию – службами (отделами) главного механика; по энергетическому оборудованию и энергоснабжению – службами (отделами) главного энергетика; по объектам промышленности и другим зданиям и сооружениям – службами по их ремонту и эксплуатации, т. е. отделами капитального строительства и ремонта предприятий.

В целом, эта работа, как правило, координируется на предприятии главным инженером. Административное управление централизованной ремонтной службой технического оборудования осуществляет главный механик. В состав отдела главного механика могут входить планово-производственное бюро, конструкторско-технологическое бюро, бюро планово-предупредительного ремонта, группа подземно-транспортного оборудования. В систему этой службы также входят ремонтно-механический цех, цеховые ремонтные службы, склад запасных частей. Такая организационная структура управления ремонтной службой позволяет в конкретных условиях предупреждать прогрессирующий износ и аварии за счет своевременного проведения и качественного выполнения планово-предупредительного ремонта технологического оборудования и повышения организационно-технического уровня ремонтного производства в целом.

Примерно такую же организационную структуру управления имеют те предприятия службы, которые связаны с ремонтом энергетического оборудования и их систем, зданий и сооружений.

2. Формы и методы организации ремонта и технического обслуживания оборудования

Ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования на предприятиях выполняют ремонтно-механические цеха (РМЦ) и ремонтные службы цехов. В зависимости от доли работ, выполняемых ремонтно-механическими цехами и цеховыми ремонтными службами различают три формы организации ремонта (централизованную, децентрализованную и смешанную).

При *централизованной форме* все виды ремонта, а иногда и техническое обслуживание производит ремонтно-механический цех предприятия. Такая организация применяется на небольших предприятиях.

При *децентрализованной форме* все виды ремонта и техническое обслуживание оборудования выполняются силами цеховых ремонтных служб. Такая организация свойственна предприятиям массового производства.

Смешанная форма организации работ характеризуется тем, что наиболее трудоемкие работы (капитальный ремонт, модернизация оборудования, изготовление запасных частей и восстановление изношенных деталей) производятся в РМЦ, а техническое обслуживание и внеплановые ремонты – силами цеховых ремонтных служб, комплексными бригадами слесарей, закрепляемых за отдельными участками. При пе-

реюде средних и крупных предприятий на смешанную форму целесообразно концентрировать в РМЦ все виды работ, выполняемых в больших объемах (изготовление запасных частей, ремонт однотипного оборудования и др.). При этом вследствие специализации рабочих мест, оснастки и повышения квалификации работников повышается производительность труда, качество ремонтов и снижается их себестоимость.

При организации ремонтного обслуживания оборудования могут применяться такие *способы ремонта*, как хозяйственный (выполнение ремонтных работ производится рабочими самого предприятия), подрядный (выполнение ремонтных работ выполняется специализированными сторонними организациями).

При этом необходимо применять современные *методы ремонта*: поузловой, последовательно-узловой, стендовый.

Узловым называется метод ремонта, при котором отдельные узлы заменяются запасными (оборотными), заранее отремонтированными или новыми. Применение узлового метода ремонта обеспечивает возможность выполнения большей части ремонтных работ до вывода оборудования в ремонт. При этом создаются предпосылки концентрации ремонтных работ. В то же время этот метод требует создания оборотного парка узлов, что связано с существенными дополнительными затратами в производстве. Применение этого метода целесообразно при ремонте оборудования одной модели, имеющегося на предприятии в большом количестве, а также оборудования, выход которого из строя может нарушить ритмичную работу предприятия, снизить выпуск основной продукции.

Последовательно-узловым, или *поагрегатным*, называется такой метод, при котором требующие ремонта узлы ремонтируются не одновременно, а последовательно в перерывах в работе станка. Этот метод применим для ремонта оборудования, имеющего конструктивно обособленные узлы, которые могут быть отремонтированы и испытаны отдельно (конвейерное оборудование литейных цехов, автоматы, агрегатные станки). Внедрение последовательно-узлового ремонта требует особенно тщательной технической и материальной подготовки, а также планирования ремонтных работ.

Стендовый метод предусматривает доставку подлежащего ремонту оборудования на специальный стенд, где выполняются все ремонтные работы. При таком методе обеспечивается удобство выполнения ремонтных работ, может быть широко внедрена их механизация.

3. Организация и техническая подготовка ремонта оборудования

Рациональная организация ремонта и технического обслуживания оборудования требует тщательной технической и материальной подготовки.

Техническая подготовка состоит из конструкторской и технологической подготовки.

При конструкторской подготовке систематизируется техническая документация по отдельным типоразмерам оборудования и представляется в виде альбомов, комплектуемых из чертежей оборудования и технической документации, разрабатываемой для модернизации оборудования. Так, альбом на металлорежущий станок может содержать схемы (кинематическая, гидравлическая, электрическая, пневматическая, смазки), чертежи сборочных единиц, сменных деталей, спецификации покупных деталей, приборов, аппаратуры и т. п.

Технологическая подготовка заключается в проектировании процессов разборки и сборки оборудования, технологических процессов изготовления и восстановления деталей, проектировании специального оборудования и приспособлений для ремонтных работ, а также уточнении ведомостей дефектов.

Материальная подготовка – это обеспечение ремонтных работ материалами, сменными узлами и деталями, а также технологической оснасткой и подъемно-транспортными средствами. Она предшествует выводу оборудования в ремонт, что сокращает сроки его выполнения. На предприятиях создается запас сменных деталей и узлов, который достаточен для бесперебойного выполнения ремонтных работ в течение трех месяцев. Запасными деталями называются сменные детали, которые экономически целесообразно хранить в запасе.

В номенклатуру запасных деталей включаются:

- быстроизнашивающиеся детали со сроком службы меньшим, чем межремонтный период;
- детали со сроком службы большим, чем межремонтный период, и требующиеся в больших количествах;
- крупные, сложные и трудоемкие детали, изготавливаемые из литья и поковок со стороны;
- сменные детали особо точного, уникального и лимитирующего производства оборудования;
- детали, подвергающиеся внезапным поломкам (предохранители).

Величина этих запасов нормируется. Текущее регулирование запасов осуществляется по системе максимум – минимум. Норма максимального запаса равна партии заказа на изготовление в ремонтномеханическом цехе или на приобретение ее со стороны. Норма минимального запаса определяется наличием запасных деталей, соответствующим точке заказа, при достижении которой выдается заказ на изготовление или приобретение этих деталей.

Организация ремонтного хозяйства предприятия, как правило, базируется на системах *планово-предупредительного ремонта (ППР)* и *технического обслуживания и ремонта (ТОР)*, которые представляют собой совокупность организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию

и ремонту оборудования по заранее составленному плану. В основе этих систем лежат принципы плановости и профилактики, имеющие целью предупредить остановку оборудования из-за возможных отказов и аварий.

При характеристике систем ППР и ТОР применяется ряд терминов:

- *Техническое обслуживание (плановый осмотр)* – комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при его использовании по назначению, во время ожидания, хранения и транспортирования.

- *Ремонт* – это комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности и ресурса оборудования либо его составных частей, которые физически изнашиваются, т. е. теряют свои свойства в процессе функционирования и с течением времени.

- *Модернизация* – это улучшение конструкции оборудования с целью повышения его производительности, точности обработки и других качественных параметров. Она совмещается чаще всего с капитальным ремонтом.

При системах ППР и ТОР объемы и содержание работ планируются и строго соблюдаются независимо от фактического состояния оборудования. Данные системы базируются на точно установленных нормативах и включают:

- *уход за оборудованием* основными рабочими в начале и в конце смены, что повышает их ответственность за состояние оборудования; кроме того, за оборудованием повседневно наблюдают дежурные слесари, электрики, смазчики, устраняющие возникшие мелкие неисправности;

- *техническое обслуживание*, подразумевающее комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования; осмотры выполняются дежурными слесарями 1–2 раза в месяц (промывки, проверки на точность – последние производятся наладчиком или слесарем совместно с представителем отдела технического контроля, ремонта).

Система планово-предупредительного ремонта включает три вида ремонта: малый (М), средний (С) и капитальный (К) – и в основном применяется для устаревшего оборудования.

Для нового, дорогостоящего оборудования рекомендуется система технического обслуживания и ремонта, включающая два вида ремонта: текущий (Т) и капитальный (К). Основной же упор в ней сделан на техническое обслуживание оборудования (плановые осмотры – О).

Малый и текущий ремонты – это минимальные по объему ремонты, при которых заменяются и восстанавливаются отдельные части (детали, узлы) оборудования, выполняется регулировка его механизмов. Проводятся они на месте в процессе эксплуатации оборудования, как правило, в нерабочее время. Целью таких ремонтов является обеспечение работоспособности оборудования до очередного планового ремонта.

При *среднем ремонте* производится частичная разборка агрегата изношенных деталей и узлов. По своему объему он занимает промежуточное положение между малыми и капитальными ремонтами. При системе ТОР он не производится.

Капитальный ремонт – это наибольший по объему и сложности вид ремонта. При нем полностью разбирается оборудование, заменяются все изношенные детали и узлы, производится регулировка механизмов для восстановления полного или близкого к полному ресурса. Обычно он сопровождается модернизацией оборудования.

Однако иногда применяются и другие виды ремонтов, называемые *внеплановыми* (ремонт по потребности и метод ремонта по дефектным ведомостям, аварийный ремонт и устранение последствий стихийных бедствий). *Ремонт по потребности* производится по мере внезапной остановки оборудования. Это может вызвать срыв выполнения планового задания, брак продукции и т. д. При этом методе работу ремонтных служб невозможно планировать. *Метод ремонта по дефектным ведомостям* используется в случаях необходимости ремонта оборудования в промежутках между плановыми ремонтами. Оборудование осматривается специалистами, составляющими дефектную ведомость, в которой отражается, что надо ремонтировать. В этом случае планирование работ также затруднено.

Выбор формы обновления оборудования производится путем сопоставления капитальных вложений, себестоимости продукции и производительности оборудования по вариантам: капитальный ремонт, модернизация, новое оборудование.

Практика показала, что затраты на капитальный ремонт ($З_{кр}$), как правило, меньше затрат на новое оборудование ($З_{н}$); себестоимость производства единицы продукции на станке после капитального ремонта ($С_{кр}$) выше, чем себестоимость ее изготовления на новом оборудовании ($С_{н}$), а производительность отремонтированного станка ($П_{кр}$) значительно ниже производительности нового ($П_{н}$). Для принятия окончательного решения о форме обновления основных фондов необходимо рассчитать потери на эксплуатационные расходы (\mathcal{E}) за период (T) работы оборудования (времени ввода оборудования в эксплуатацию до капитального ремонта или время между двумя капитальными ремонтами) по формуле

$$\mathcal{E} = (С_{кр} - С_{н}) \cdot T \cdot П_{кр}.$$

Потери на эксплуатационные расходы сопоставляются с экономией на капитальных затратах. Капитальный ремонт эффективен, если экономия на капитальных затратах больше потерь на эксплуатационных расходах, т. е. экономическая целесообразность капитального ремонта выражается в виде следующего неравенства:

$$Зн - Зкр > (Скр - Сн) \cdot T \cdot Пкр.$$

Целесообразность проведения модернизации определяется сопоставлением экономических показателей оборудования до и после модернизации, а также сопоставлением затрат по трем вариантам (ремонт старой машины, модернизация старой машины, замена старой машины новой). Экономически целесообразной считается модернизация, требующая меньший объем капитальных затрат, чем при установке нового оборудования. Не менее важным показателем целесообразности модернизации является физический и моральный износ оборудования. Физический износ оборудования определяется по результатам обследования его технического состояния. Моральный износ обусловлен появлением новых, более производительных и совершенных машин и оборудования аналогичного типа и назначения. Модернизация оборудования целесообразна в том случае, если потери на эксплуатационных расходах за период службы модернизированного оборудования, вызванные более высокой себестоимостью изготовления продукции ($См$) по сравнению с себестоимостью ее изготовления на новом оборудовании ($Сн$) (правая часть нижеследующего неравенства), меньше разницы между затратами на новое оборудование ($Зн$) и модернизацию старого ($Зм$) (левая часть неравенства), т. е.:

$$Зн - Зм > (См - Сн) \cdot T \cdot Пм,$$

где $Пм$ – производительность модернизированного оборудования, ед./ч.

Организация и планирование ремонта и технического обслуживания оборудования при системе ППР ведутся на основе нормативов длительности ремонтного цикла и его структуры, продолжительности межремонтного и межосмотрового периодов, категории сложности ремонта, норм затрат рабочего времени, материалов и норм простоя оборудования в ремонте. Все нормативы дифференцированы по группам оборудования и срокам его службы.

Ремонтный цикл ($Trц$) – это промежуток времени от ввода оборудования в эксплуатацию до капитального ремонта или между двумя капитальными ремонтами.

Структуру межремонтного цикла составляют средние, малые ремонты оборудования и его плановые осмотры, следующие в определенном порядке между двумя капитальными ремонтами (например, для легких и средних станков массой до 10 т со сроком службы до 10 лет он имеет следующую структуру: К – О – М – О – М – О – С – О – М – О – М – О – К).

Межремонтный период – время работы единицы оборудования между двумя очередными плановыми ремонтами. Межремонтный период ($Tм$) определяется по формуле

$$Tм = \frac{Trц}{n_c + n_m + 1},$$

где n_c и n_m – количество средних и малых ремонтов.

Межосмотровый период (To) – время работы оборудования между двумя очередными осмотрами и плановыми ремонтами. Продолжительность этого периода рассчитывается по формуле

$$To = \frac{Trц}{n_c + n_m + n_o + 1},$$

где n_o – количество осмотров или технического обслуживания на протяжении межремонтного цикла.

Для оценки сложности ремонта оборудования, его ремонтных особенностей введена *категория сложности ремонта* (R), которая определяется по техническим характеристикам оборудования на основе расчетных формул. В каждой группе оборудования один из агрегатов принят за эталон, которому по системе ППР или ТОР установлена категория сложности ремонта. Для планирования и расчетов объема ремонтных работ вводится понятие «ремонтная единица» (р. е.) – r . Это показатель, характеризующий нормативные затраты на ремонт оборудования первой категории сложности. Таким образом, категория сложности ремонта (R) показывает, во сколько раз трудоемкость ремонта данной модели оборудования превышает трудоемкость ремонтной единицы (r). Для каждого отдельного оборудования категория сложности ремонта и соответствующее этому оборудованию число ремонтных единиц совпадают, т. е. $R = r$ (например, символ $10R$ означает, что станок относится к 10-й категории сложности ремонта и у него 10 р. е.).

Нормы затрат труда по видам ремонта и профилактических операций устанавливаются на одну ремонтную единицу в зависимости от вида работы. Нормы расхода материалов при ремонте оборудования определяются расчетным методом. Расход материалов на ремонт металлорежущего оборудования согласно единой системе ППР устанавливается в процентах к основной заработной плате ремонтных рабочих [3, 36]. Нормативы простоя устанавливаются для определенных условий (состав ремонтной бригады, технология ремонта, организационно-технологические условия и т. п.) и дифференцируются для оборудования неавтоматизированного производства и вывода оборудования в ремонт по участкам. Они устанавливаются для различных видов ремонтов и ремонтных операций и различной сменности работы ремонтных бригад [3, 36]. Единой системой ППР установлены также нормативы по межремонтному обслуживанию. Объем работ по межремонтному обслуживанию не может быть точно регламентирован и определен. В связи с

этим количество рабочих (станочников, слесарей и др.) определяется по нормам обслуживания.

Планирование ремонтных работ во времени ведется путем составления плана-графика на год по каждому виду оборудования (сводного по цеху и предприятию в целом). План-график ремонта разрабатывается с учетом вида и времени последнего ремонта, структуры ремонтного цикла, длительности межремонтного периода, групп ремонтной сложности и нормативов трудоемкости, длительности простоев в ремонте. На основании планов-графиков устанавливается трудоемкость всех видов ремонтов по видам работ, определяется общий объем ремонтных работ, составляются календарные графики его хода, рассчитываются численность, производительность труда и фонд заработной платы работников, количество и стоимость необходимого оборудования, запасных частей и материалов. Занимается этой работой отдел главного механика. Графики согласуются с начальниками основных цехов и утверждаются главным инженером.

4. Анализ и пути совершенствования организации ремонтного хозяйства

При анализе работы ремонтных хозяйств используется большой круг технико-экономических показателей: простой оборудования в ремонте (с выделением внеплановых и связанных с авариями и поломками) – абсолютная величина в часах (сутках) и относительная (на единицу ремонтной сложности); затраты на ремонт – абсолютные (в сравнении с планом) и относительные (себестоимость ремонта одной ремонтной единицы по видам ремонта); затраты на межремонтное обслуживание – абсолютные и относительные (на единицу ремонтной сложности); показатели, характеризующие выполнение запланированного объема ремонтных работ и соблюдение плановых сроков ввода в эксплуатацию. Анализ трудоемкости, материалоёмкости и себестоимости ремонтов проводится в сравнении с показателями, достигнутыми на специализированных ремонтных предприятиях и предприятиях, изготавливающих оборудование.

Проблемы реализации инвестиционного процесса и приобретения новых основных фондов заставляют расширять перечень работ по реконструкции и модернизации машин и оборудования, а также совершенствовать виды ремонта и обслуживания имеющейся техники.

Основными направлениями совершенствования ремонтного хозяйства и повышения эффективности его функционирования являются следующие мероприятия:

1. Организационно-экономические мероприятия.

В области организации производства осуществляется централизация ремонта и обслуживания оборудования на промышленных предприятиях. Она предусматривает подчинение главному механику всех ремонтных служб предприятия и ликвидацию двойного подчинения цеховых служб главному механику и начальнику основного цеха, повышение ответственности главного механика за качественное состояние оборудования, выполнение плана ремонтов и экономические показатели ремонтного хозяйства.

Некоторые зарубежные фирмы («Фиат», «Рено») считают целесообразным осуществлять в условиях массового производства организацию ремонтных работ с периодической остановкой всего завода. Все рабочие и служащие получают отпуска, и в этот период проводится большая ремонтная кампания. На период ремонтных кампаний численность ремонтников увеличивается в несколько раз. Для выполнения ремонта приглашаются ремонтные организации, являющиеся филиалами станкостроительных и других фирм, поставляющих технологическое оборудование.

При приобретении оборудования крупные машиностроительные предприятия оговаривают в условиях поставки оказание им услуг по проведению в определенные периоды ремонтов.

Существует возможность оптимизировать затраты на обслуживание оборудования за счет мониторинга технического состояния оборудования. Это стало возможно с появлением современных диагностических средств. Ряд изготовителей применяют именно такие подходы. В этом случае техническое обслуживание и ремонт (сроки и объем работ) планируются в зависимости от состояния оборудования.

Иногда на машиностроительном предприятии ремонтное хозяйство выделяют в самостоятельное малое предприятие, специализирующееся на ремонте технологического оборудования для нужд данного машиностроительного завода и других предприятий.

В области проектирования и изготовления запасных частей осуществляется проведение унификации и стандартизации элементов запасных частей, применение систем автоматизированного проектирования на основе классификации и кодирования, сокращение продолжительности проектных работ и повышение их качества.

В области организации ремонтных работ осуществляется соблюдение принципов рациональной организации производства (пропорциональности, параллельности и др.), применение сетевых методов и автоматизированной системы управления ремонтным производством. Для этих целей используются в основном системы класса ЕАМ (enterprise assets management – управление активами); из отечественных систем к данному классу относится «1С:ТОиР».

«1С:ТОиР» – это система управления ремонтами и производственными активами предприятия. Внедрение системы управления ремонтами позволяет осуществить следующее: навести порядок и наладить строгий учет всей технической и нормативной документации, сделать все затраты «прозрачными» и доступными для оперативного анализа, сделать «прозрачной» систему организации и повысить эффективность ремонтной службы, сделать «прозрачным» состояние производственных активов предприятия и их

реальной стоимости, хранить всю историю оборудования (от ввода в эксплуатацию до демонтажа). Система «ІС:ТОиР» обеспечивает интеграцию с бухгалтерскими и бюджетными системами, системами управленческого учета, системами материально-технического обеспечения, логистики, учета персонала, большинство из которых используют программную оболочку «ІС».

Использование систем класса ЕАМ позволяет сократить затраты на обслуживание оборудования (в среднем на 25–30%), повысить готовность оборудования к работе (на 15–17%), сократить количество аварийных и сверхурочных работ (на 30%). Срок окупаемости таких систем, как правило, не превышает двух лет, в отдельных случаях может быть сокращен до 3–4 месяцев. В то же время одним из главных препятствий на пути перехода к использованию системы управления «ІС:ТОиР» является тот факт, что на большинстве предприятий учет информации о функционировании оборудования ведется в специальных эксплуатационных журналах (на бумажных носителях). Это является в настоящее время главным препятствием перехода к автоматизации управления «ІС:ТОиР» и получения на этом основании крупных организационно-экономических преимуществ.

В области технического надзора, обслуживания и ремонта основных производственных фондов осуществляется развитие предметной и функциональной специализации работ, повышение технического уровня ремонтно-механических цехов, усиление мотивации повышения качества труда.

Перспективным направлением совершенствования технического обслуживания средств труда, которое осуществляется на крупных предприятиях службами главного механика, главного энергетика, главного прибориста отдела капитального строительства, является создание комплексного производства технического обеспечения и ремонта средств труда. Это производство должно выполнять все виды ремонта оборудования цехов, установок, коммуникаций, автоматики и контрольно-измерительной аппаратуры, зданий и сооружений предприятия и осуществлять надзор за их эксплуатацией.

2. Создание ремонтных баз на предприятиях, изготавливающих оборудование.

Прогрессивным направлением организации ремонтного хозяйства является создание ремонтных баз на предприятиях, изготавливающих оборудование. При такой организации предприятия-изготовители становятся более заинтересованными в совершенствовании конструкций изделий, повышении их ремонтпригодности и равноизносостойкости отдельных их частей. Особое место в проведении ремонта принадлежит специализированным фирмам и специальным службам фирм, изготавливающих оборудование. Например, в Чехии капитальный ремонт почти всего оборудования осуществляется на централизованных ремонтных предприятиях, в результате чего стоимость капитального ремонта не превышает 60–80% стоимости нового станка.

Отмечаются особенности в ремонте и обслуживании импортного оборудования, а также производстве и поставках запасных узлов к нему. Практически именно сервисные услуги выступают как одно из базовых преимуществ импортного оборудования перед отечественным. Практика последних лет показала, что ремонт и техническое обслуживание всего импортного оборудования, как правило, осуществляют фирма-изготовитель или предприятие-посредник, установившее импортное оборудование. Что касается запасных частей, то основными поставщиками здесь являются фирма-изготовитель или специализированное предприятие-посредник.

Для ремонта сложной техники все шире применяется фирменное обслуживание, которое берут на себя специализированные подразделения предприятия-изготовителя. Они осуществляют контроль за условиями эксплуатации и режимом работы оборудования, проводят все виды ремонта. Фирменное обслуживание улучшает качество ремонта, обеспечивает повышение надежности и безотказности работы; сокращает простой оборудования в ремонте; упрощает планирование, производство и распределение запасных частей, сокращает их складские запасы.

3. Организация специализированного производства запасных частей к оборудованию.

Изготовление запасных частей к старому оборудованию – процесс весьма дорогостоящий и малоэффективный. Его осуществление затрудняется двумя причинами:

- *Первая.* Заводы, изготавливающие оборудование, в условиях относительного благополучия с заказами на новое оборудование часто не заинтересованы в производстве запасных частей к старому оборудованию, уже снятому с производства. Кроме того, запасные части нередко отличаются высокой трудоемкостью и низкой эффективностью. Например, для производителей горно-шахтного оборудования прибыль на единицу трудовых затрат от реализации запасных частей в 2–3 раза меньше, чем от реализации полностью комплектного оборудования. Поэтому на первое место выходит обоснование принципа такого ценообразования, которое обеспечивало бы для заводов-изготовителей эффективность производства запасных частей, а предприятиям-потребителям – их использование по сравнению с изготовленными в собственных цехах.

- *Вторая.* Предприятия не имеют свободных средств для замены старого оборудования. Часто на машиностроительных предприятиях не могут найти документацию на станок выпуска середины 50-х гг. прошлого века. Для изготовления необходимого к нему узла станок приходится разбирать, выявлять дефектную часть и по ее параметрам в ремонтно-механическом цехе своего предприятия произвести новый узел. Подобная практика является вынужденной мерой для значительной группы предприятий.

Кроме предприятий-изготовителей основной продукции запасные части могут выпускать *специализированные предприятия*. Так, отечественное станкостроение выпускает только 2% запасных частей от стоимости оборудования, в то время как в США их выпуск достигает более 20%.

Помимо этого, при ремонтных заводах организовываются специализированные базы по восстановлению деталей и узлов. Восстановление деталей позволяет добиться сокращения расхода металла при ремонте деталей до 60–90%. Себестоимость восстановленных деталей нередко составляет 10–15% от стоимости новой детали.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются сущность, задачи и значение организации ремонтного хозяйства предприятия?
2. Что представляют собой органы управления и структура ремонтного хозяйства предприятия?
3. Каковы формы организации ремонтного хозяйства предприятия и в чем состоят их особенности?
4. Какие существуют способы и методы рациональной организации ремонта?
5. Какова сущность технической и материальной подготовки организации ремонтов и технического обслуживания?
6. Что представляет собой система ППР?
7. Каковы особенности системы ТОР?
8. На какие виды подразделяются внеплановые ремонты оборудования?
9. Что представляют собой нормативы систем ППР и ТОР?
10. Каковы основные направления совершенствования ремонтного хозяйства? В чем заключается роль логистической службы предприятия в их реализации?

Темы рефератов

1. Значение, особенности и задачи ремонтного хозяйства в современных условиях деятельности производственных предприятий.
2. Роль логистической службы в совершенствовании технического обслуживания и ремонта технологического оборудования предприятия.

Л.: [2], [3], [30], [36], [39].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что не является функцией ремонтного хозяйства предприятия?

Варианты ответа:

- а) предупреждение преждевременного износа основных производственных фондов и поддержание их в состоянии постоянной эксплуатационной готовности;
- б) уход и надзор, обновление и модернизация оборудования;
- в) подбор и изготовление инструментов и технологической оснастки на модернизированное оборудование;
- г) изготовление запасных частей и узлов, необходимых для ремонта.

2. Что включает в себя система планово-предупредительных ремонтов?

Варианты ответа:

- а) уход за оборудованием при его эксплуатации, периодические плановые осмотры, проверку на точность, наладку, подналадку, малые, средние и капитальные ремонты;
- б) техническое обслуживание и текущие ремонты;
- в) плановые осмотры, промывку, смазку и капитальные ремонты;
- г) текущие и капитальные ремонты.

3. Что включает в себя система технического обслуживания и ремонта?

Варианты ответа:

- а) уход за оборудованием при его эксплуатации, периодические плановые осмотры, проверку на точность, наладку, подналадку, малые, средние и капитальные ремонты;
- б) техническое обслуживание и текущие ремонты;
- в) плановые осмотры, промывку, смазку и капитальные ремонты;
- г) уход за оборудованием при его эксплуатации, техническое обслуживание, текущие и капитальные ремонты.

4. Какой вид ремонта не относится к внеплановым ремонтам?

Варианты ответа:

- а) по потребности;
- б) метод по дефектной ведомости;
- в) аварийный ремонт и при устранении последствий стихийных бедствий;
- г) текущий.

5. Каким образом осуществляется организация ремонта оборудования при централизованной форме?

Варианты ответа:

- а) капитальный ремонт производится в ремонтно-механическом цехе предприятия, а остальные виды ремонта, техническое обслуживание – силами цеховых ремонтных баз;
- б) все виды ремонта и технического обслуживания выполняются силами цеховых ремонтных баз;
- в) все виды ремонта и технического обслуживания производит ремонтно-механический цех предприятия;
- г) все виды ремонта производит ремонтно-механический цех предприятия, а техническое обслуживание выполняется силами цеховых ремонтных баз.

6. Какие методы ремонта оборудования являются прогрессивными?

Варианты ответа:

- а) хозяйственный, подрядный;
- б) централизованный, децентрализованный, смешанный;
- в) поузловой, поагрегатный, стендовый;
- г) по дефектным ведомостям.

7. Что понимается под ремонтным циклом оборудования?

Варианты ответа:

- а) период работы между осмотром и капитальным ремонтом;
- б) период работы от ввода оборудования в эксплуатацию до первого капитального ремонта или между двумя капитальными ремонтами;
- в) период работы между очередными ремонтами;
- г) период работы между осмотром и текущим ремонтом.

8. Что представляет собой структура ремонтного цикла?

Варианты ответа:

- а) совокупность следующих в определенном порядке средних, малых ремонтов оборудования и его технических осмотров в период между двумя капитальными ремонтами;
- б) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных и профилактических операций в период между двумя текущими ремонтами;
- в) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных работ в период между двумя капитальными ремонтами;
- г) совокупность следующих в определенном порядке ремонтных работ в период между осмотром и капитальным ремонтом.

9. Что следует понимать под ремонтом оборудования?

Варианты ответа:

- а) улучшение конструкции оборудования с целью повышения его производительности, точности обработки и других качественных параметров;
- б) комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности и ресурса оборудования либо его составных частей, которые физически изнашиваются, т. е. теряют свои свойства в процессе функционирования и с течением времени;
- в) замену неисправных частей и узлов;
- г) смазку вращающихся частей и уборку станка после работы.

10. К какому типу цехов производственной структуры относится ремонтно-механический цех?

Варианты ответа:

- а) основные цеха;
- б) вспомогательные цеха;
- в) обслуживающие цеха;
- г) побочные цеха.

Задания

Задание 1. Рассмотрите способы, методы и формы организации ремонтной службы, изучите условия и особенности их применения по обеспечению непрерывности материальных потоков на производстве.

Задание 2. Обоснуйте целесообразность выбора форм обновления оборудования (капитальный ремонт, модернизация или приобретение нового оборудования) исходя из данных таблицы 17.

Таблица 17 – Исходные данные

Показатели	Формы обновления		
	капитальный ремонт	модернизация	новое оборудование
Затраты (З), млн р.	90,0	160,0	290,0
Себестоимость производства единицы продукции (С), тыс. р.	2,5	1,5	1,0
Производительность оборудования (П), ед./ч	5	7	9
Период работы оборудования между двумя капитальными ремонтами (Т), ч	28 000	28 000	28 000

Задание 3. Проработайте вопросы 27 и 28 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)», предложенного в приложении Д.

Тема 10. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

План

1. Качество продукции, показатели и оценка его уровня.
2. Оценка соответствия. Сертификация продукции.
3. Понятие и функции стандартизации. Международная стандартизация.
4. Система управления качеством продукции на предприятии.
5. Система всеобщего управления качеством.

1. Качество продукции, показатели и оценка его уровня

Качество продукции (услуг) становится все более важным, чаще всего решающим аргументом в конкурентной борьбе за потребителя. Только высокий уровень качества товаров и услуг может обеспечить надежный рынок сбыта для предприятий.

Качество продукции (по международному стандарту ISO 8402-86) – это совокупность свойств и характеристик продукции (услуг), которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности. Потребности обычно оговариваются в заключаемых договорах. В остальных случаях потребности определяются с помощью маркетинговых исследований.

В определении качества продукции используются два подхода (технический и экономический). При техническом подходе качество продукции рассматривается как совокупность единичных свойств, при экономическом – как совокупность свойств, которые способны удовлетворять конкретные потребности потребителей.

Свойства продукции, производимой на предприятии, количественно выражаются в показателях качества. В свою очередь, показатели качества позволяют определять уровень качества продукции.

Показатель качества продукции – это количественная оценка одного или нескольких свойств продукции. Основные показатели качества продукции отражены в стандартах (международных, национальных, отраслевых, стандартах предприятий) и технических условиях.

Определение показателя качества подразумевает нахождение его численного значения. Для этого в зависимости от специфики выпускаемой продукции на практике применяются следующие методы: *измерительный*, предусматривающий использование специальных инструментов, приборов; *регистрационный*,

который основан на регистрации числа наступления определенных событий (например, отказов при испытании); *вычислительный*, базирующийся на применении специальных математических моделей для вычисления показателя качества; *органолептический*, предусматривающий анализ восприятия человеческих органов чувств (зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания), при этом точность и достоверность получаемых значений субъективны и зависят от квалификации, навыков и способности лиц, их определяющих; *социологический*, осуществляемый на основе сбора и анализа мнений о продукции ее фактических или потенциальных потребителей; *экспертный*, который реализуется группой специалистов (например, дизайнеров, дегустаторов и др.).

Для оценки качества продукции используется система показателей, включающих единичные, комплексные и обобщающие показатели (рисунок 29).



Рисунок 29 – Система показателей качества продукции

В мировой практике в зависимости от уровня удовлетворения требований потребителя выделяются четыре уровня качества:

1. *Соответствие стандарту*. Качество продукции оценивается как соответствующее или несоответствующее требованиям стандарта. На этом уровне качества отсутствует учет требований потребителя (рынка).

2. *Соответствие использованию*. Продукция должна не только соответствовать стандарту, но и удовлетворять эксплуатационным требованиям. Тогда она будет пользоваться спросом на рынке.

3. *Соответствие фактическим требованиям рынка*. Это означает высокое качество продукции при низкой цене.

4. *Соответствие скрытым, латентным (неочевидным) потребностям*. Преимущество при сбыте получает продукция, учитывающая скрытые, латентные потребности. Потребитель продукции после покупки неожиданно открывает для себя новые, оригинальные свойства и остается довольным.

По мнению японских специалистов, первый уровень качества был достигнут высокоразвитыми странами к 1950 г., второй – к 1960 г., третий – к 1970 г., четвертый – к 1980 г. В настоящее время качество продукции почти 50% ведущих фирм мира соответствует четвертому уровню.

Технический уровень продукции – это относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции с соответствующими базовыми значениями (базовый образец). Оценка технического уровня продукции должна вестись на протяжении всего жизненного цикла изделия (исследование и конструирование (проектирование), производство, обращение и реализация, эксплуатация и потребление).

Базовый образец должен сочетать в себе столько и такие технические и экономические показатели, которые в наибольшей степени отвечают требованиям конкретного рынка на момент предполагаемого выхода на него с данным товаром. В качестве базовых образцов могут выступать:

1. *На стадии разработки*:

- базовый образец 1 – перспективная модель изделия, показатели которого основаны на самых современных достижениях науки и техники и будут наиболее полно отвечать конкретной потребности в реальном будущем;

- базовый образец 2 – поставляемое на товарный мировой рынок изделие, обладающее высокими техническими показателями и имеющее тенденцию к снижению его экономических показателей на перспективу.

2. *На стадии изготовления и реализации*:

- базовый образец 3 – лучшие зарубежные изделия, поставляемые на конкретный рынок, показатели качества которых отвечают самым высоким требованиям, а затраты потребителя, связанные с его приоб-

ретенением и эксплуатацией, являются наиболее низкими по сравнению с другими аналогичными изделиями;

- базовый образец 4 – изделие, пользующееся наибольшим спросом на рынке конкретной страны или определенного региона и не обязательно обладающее наивысшими показателями (в зависимости от уровня экономического развития страны и платежеспособности потребителя).

Выбор образца определяется целями оценки технического уровня продукции. Например, базовый образец 1 должен лежать в основе определения технико-экономической целесообразности проведения НИОКР над принципиально новым изделием и последующей его постановки на производство, базовый образец 2 – в основе решения вопроса о сертификации изделия. Выявление причин недостаточной конкурентоспособности поставляемого на конкретный рынок товара потребует его сопоставления с базовым образцом 3, а определение конкурентоспособности выпускаемого для внутреннего рынка, но не поставляемого в данный момент на экспорт товара – с базовым образцом 4. Необходимо учитывать, что с момента выбора образца до выхода на рынок проходит определенный период времени, в течение которого на рынке может появиться другое, более качественное изделие. Поэтому, ориентируясь даже на самый лучший существующий образец, необходимо не только обеспечить максимальную близость классификационных показателей образца и сравниваемого изделия, но и учитывать динамику развития показателей технического уровня образца на перспективу.

Исходную информацию о значениях показателей качества базового образца (конкурента) составляют фирменные, национальные, международные стандарты, действующие в стране предполагаемого экспорта; технические регламенты, правительственные постановления, устанавливающие правила и требования к импортируемым в данную страну товарам (безопасность, экология, охрана здоровья, маркировка, транспортировка, хранение, эксплуатация и т. д.); юридические нормы поставки товаров в страну экспорта; данные о патентной чистоте экспортных изделий и защите прав экспортера; справочники таможенной статистики страны предлагаемого экспорта; фирменные и национальные статистические и научные сборники; отраслевые периодические и специальные журналы и статистические обзоры, издаваемые за рубежом, каталоги фирм, проспекты и рекламные материалы; результаты испытаний изделий за рубежом; нормы и расценки, связанные с доставкой, хранением, эксплуатацией и ремонтом, техническим обслуживанием машин и оборудования и другими операциями с товаром за рубежом; результаты посещения специалистами фирм, выставок, ярмарок.

Для оценки технического уровня и качества продукции используют дифференциальный, обобщающий, смешанный и комплексный методы.

Дифференциальный метод (метод относительных показателей) основан на сравнении единичных показателей качества оцениваемого и базового изделий. Качество продукции определяется на основе сопоставительного анализа единичных показателей оцениваемого изделия (например, показателя назначения) и конкретных аналогов (базовых изделий) по формуле

$$D = P_i : P_{ia} \quad (i = 1, \dots, n),$$

где D – относительный показатель качества;

P_i – значение i -го показателя оцениваемого изделия;

P_{ia} – значение i -го показателя базового изделия (аналога);

n – количество показателей.

При незначительном количестве относительных показателей дифференциальный метод может оказаться наиболее быстрым для определения уровня качества продукции на конкретном рынке.

Если показателей много и оценка их вызывает затруднение (трудно отдать какому-то из них предпочтение), то используется *обобщающий метод* на основе определения обобщающего показателя качества по формуле

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \leq (\geq) 1 \quad (i = 1, \dots, n),$$

где K_y – обобщающий показатель технического уровня;

D_i – относительный показатель;

n – количество относительных показателей.

Уровень качества оцениваемой продукции выше или равен уровню базового образца, если значение обобщающего показателя, как и относительного, больше или равно единице.

Уровень качества оцениваемой продукции ниже уровня базового образца, если большинство (или все) значения относительных показателей, а следовательно, и обобщающего показателя меньше единицы.

Смешанный метод представляет собой сочетание дифференциального и обобщающего методов. Он применяется в случае, если обобщающий показатель качества недостаточно полно учитывает все существенные свойства изделия и не позволяет получить выводы относительно некоторых определенных групп свойств.

При смешанном методе оценки выполняются следующие действия: часть единичных показателей объ-

единяют в группы и для каждой группы определяют соответствующий обобщающий показатель. Отдельные важные показатели не объединяют в группы, а применяют их в дальнейшем анализе как единичные; на основе получаемой совокупности обобщенных и единичных показателей оценивают уровень качества изделия дифференциальным методом.

Комплексный метод оценки уровня качества продукции основан на сравнении обобщающих показателей качества оцениваемого изделия, базового образца, суммарных затрат потребителя на их приобретение и эксплуатацию, т. е. определяется интегральный показатель качества продукции:

$$K_u = (K_y \cdot Z_a) : (K_{ya} \cdot Z) \leq (\geq) 1,$$

где K_u – интегральный показатель качества продукции;

K_y – обобщающий показатель технического уровня оцениваемого изделия;

K_{ya} – обобщающий показатель технического уровня базового образца (аналога);

Z – суммарные затраты потребителя на приобретение и эксплуатацию оцениваемого изделия;

Z_a – суммарные затраты потребителя на приобретение и эксплуатацию базового образца (аналога).

Если интегральный показатель качества больше единицы, то это свидетельствует об экономической целесообразности замены устаревшей продукции. Для инновационной техники и специфических товаров народного потребления, которые не имеют аналогов, применяют интегральный показатель качества продукции, установленный государственным стандартом. Он определяется как отношение суммарного полезного эффекта от использования образца продукции за заданный срок службы к суммарным затратам на его создание и эксплуатацию или потребление.

2. Оценка соответствия. Сертификация продукции

Необходимым условием успешной реализации товаров на внутреннем и внешнем (мировом) рынках является их оценка соответствия. Данное понятие было введено в Республике Беларусь в 2004 г. взамен понятия «сертификация» [22, 28].

Оценка соответствия – это деятельность по определению соответствия объектов оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Оценка соответствия осуществляется в следующих *целях*: для обеспечения защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества, охраны окружающей среды; повышения конкурентоспособности продукции (услуг); создания благоприятных условий по обеспечению свободного перемещения продукции на внутреннем и внешнем рынках, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле.

Принципами оценки соответствия являются следующие: гармонизация с международными и межгосударственными (региональными) подходами в области оценки соответствия; обеспечение идентичности правил и процедур подтверждения соответствия продукции отечественного и иностранного производства; соблюдение требований конфиденциальности сведений, полученных при выполнении работ по оценке соответствия.

Объектами оценки соответствия являются продукция; процессы разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции; оказание услуг; система управления качеством; система управления окружающей средой; компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции; профессиональная компетентность персонала в выполнении определенных работ, услуг; иные объекты, в отношении которых в соответствии с законодательством Республики Беларусь принято решение об оценке соответствия.

Оценка соответствия осуществляется в виде аккредитации и подтверждения соответствия.

Аккредитация – вид оценки соответствия, результатом осуществления которого являются официальное признание компетентности юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции. Положительные результаты аккредитации удостоверяются аттестатом аккредитации, который выдается аккредитованным органам по сертификации и аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

Подтверждение соответствия – это вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является документальное удостоверение соответствия объекта оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации. Положительные результаты подтверждения соответствия удостоверяются сертификатом соответствия или сертификатом компетентности, выдаваемыми аккредитованным органом по сертификации заявителю на подтверждение соответствия, либо зарегистрированной аккредитованным органом по сертификации декларацией о соответствии, принятой заявителем на подтверждение соответствия.

К документам об оценке соответствия относятся аттестат аккредитации, сертификат соответствия, дек-

ларация о соответствии, сертификат компетентности. Документы об оценке соответствия действуют на всей территории Республики Беларусь.

Аттестат аккредитации – документ, удостоверяющий компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции в определенной области аккредитации.

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта оценки требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Декларация о соответствии – документ, в котором изготовитель (продавец) удостоверяет соответствие производимой и (или) реализуемой им продукции требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

Сертификат компетентности – документ, удостоверяющий профессиональную компетентность физического лица (персонала) в выполнении определенных работ, услуг.

Подтверждение соответствия может носить обязательный или добровольный характер.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах обязательной сертификации и декларирования соответствия. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в отношении объектов оценки соответствия, включенных в перечень продукции, услуг, персонала и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь.

С 1 января 2016 г. обязательному подтверждению соответствия подлежат только объекты оценки соответствия, в отношении которых установлены требования технических регламентов. Реализация продукции, оказание услуг, деятельность персонала и функционирование иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь, без наличия документов об оценке соответствия запрещается.

Обязательная сертификация осуществляется аккредитованным органом по сертификации на основе договора с заявителем на подтверждение соответствия. *Декларирование соответствия* осуществляется заявителем на подтверждение соответствия только в отношении продукции одним из следующих способов: путем принятия декларации о соответствии на основе собственных доказательств; путем принятия декларации о соответствии на основе собственных доказательств и доказательств, полученных с участием аккредитованного органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра). Декларация о соответствии подлежит регистрации в аккредитованных органах по сертификации в соответствии с требованиями Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Добровольная сертификация осуществляется аккредитованным органом по сертификации по инициативе заявителя на подтверждение соответствия на основе договора. При добровольной сертификации заявитель на подтверждение соответствия самостоятельно выбирает технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, и определяет номенклатуру показателей, контролируемых при добровольной сертификации объектов оценки соответствия. В номенклатуру этих показателей в обязательном порядке включаются показатели безопасности, если они установлены в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации на данный объект оценки соответствия.

Документы об оценке соответствия, протоколы испытаний продукции, полученные за пределами Республики Беларусь, могут быть признаны на основе действующих для Республики Беларусь международных договоров. Порядок признания указанных документов об оценке соответствия устанавливается международными договорами, а если это не установлено международными договорами – Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

В договорах, заключаемых в Республике Беларусь на поставку продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, должно быть предусмотрено проведение обязательного подтверждения соответствия поставляемой продукции. Для ввоза на таможенную территорию Республики Беларусь продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, в таможенные органы вместе с таможенной декларацией представляются сертификат соответствия, выданный в Республике Беларусь аккредитованным органом по сертификации, или зарегистрированная в Республике Беларусь аккредитованным органом по сертификации декларация о соответствии, принятая изготовителем (продавцом). Порядок вывоза на таможенную территорию Республики Беларусь продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия, устанавливается Государственным комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

Международное сотрудничество в области оценки соответствия осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь на основе соблюдения общепризнанных принципов и норм международного права. В международных отношениях в области оценки соответствия Республику Беларусь представляет Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь, выступающий в качестве национального органа по оценке соответствия Республики Беларусь и органа по аккредитации Республики Беларусь. Если действующими для Республики Беларусь международными договорами установлены иные правила, чем те, которые утверждены законодательством, то применяются правила международных договоров.

3. Понятие и функции стандартизации. Международная стандартизация

В основе сертификации лежат стандарты, соблюдение которых является обязательным условием деятельности предприятия.

Стандарт – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Все нормативные документы по стандартизации подразделяются следующим образом:

- государственные стандарты;
- отраслевые стандарты;
- технические кодексы установившейся практики (технические кодексы), технические регламенты, технические условия;
- стандарты предприятий.

Технический кодекс – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, содержащий основанные на результатах установившейся практики технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Технический регламент – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе технического нормирования, устанавливающий непосредственно и (или) путем ссылки на технические кодексы установившейся практики и (или) государственные стандарты Республики Беларусь обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Передовой технический опыт в создании высококачественной продукции аккумулируют в себе международные стандарты (ИСО, или ISO). В документах Международной организации по стандартизации дано определение стандартизации.

Стандартизация – деятельность по установлению технических требований в целях их всеобщего и многократного применения в отношении постоянно повторяющихся задач науки, техники и экономики, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в области разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или услуг. В общем виде эта деятельность проявляется в процессе разработки, опубликования и применения стандартов.

Стандартизация выступает нормативной основой обеспечения качества продукции, выполняя при этом три основные функции (экономическую, социальную и коммуникативную).

Экономическая функция стандартизации реализуется в следующих областях: представление в договорах (контрактах) достоверной информации о продукции в удобной и понятной форме; повышение качества и конкурентоспособности продукции (поскольку благодаря стандартизации основных параметров продукции становится возможным проведение объективной оценки уровня ее качества и конкурентоспособности и соответственно разработки направлений их повышения); внедрение новой техники и уменьшение возможности дублирования разработок аналогичной техники; увеличение серийности и масштабов производства, способствующее повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции; взаимозаменяемость и совместимость (стандартизация обеспечивает совпадение размеров и допусков отдельных деталей, возможность совместного использования различных видов продукции); эффективное управление производством (поскольку стандартизация производственных процессов и контроль за их ходом создают необходимые предпосылки для достижения заданного уровня качества при оптимальных затратах).

Социальная функция стандартизации проявляется в создании нормативов и достижении на практике такого уровня параметров и показателей продукции, работ, услуг, который соответствует социальным целям общества, связанным с охраной окружающей среды, здравоохранением, безопасностью людей при производстве, обращении, использовании и утилизации продукции.

Коммуникативная функция стандартизации обеспечивает возможность создания базы для объективного восприятия различных видов информации через нормативную фиксацию терминов и определений, условных знаков, символов, обозначений и установления единых правил оформления документов, способствуя тем самым достижению необходимого для общества взаимопонимания и расширяя взаимообогащающий обмен информацией.

В зависимости от масштабов работы выделяют национальную, региональную и международную стандартизацию. *Национальная стандартизация* – это работа по стандартизации в масштабах одной страны, *региональная* – в масштабе географического, экономического или политического региона. *Международная стандартизация* – это работа по стандартизации, в которой принимают участие несколько (два и более) суверенных государств.

Особое значение международная стандартизация приобрела во внешней торговле. В условиях интен-

сивного разделения труда между странами применение международных стандартов позволяет расширить границы национальных рынков. Обеспечивая единство мер и точность измерений на международном уровне, международные стандарты позволяют экспортерам товаров преодолевать технические барьеры, выдвигаемые на их пути национальными стандартами других стран, повышают эффективность массовых кооперативных поставок.

В настоящее время сложилась сложная и разветвленная система международных организаций, занимающихся вопросами стандартизации. В ее состав входят более 450 всемирных и региональных организаций, которые можно разделить на три группы:

1. *Всемирные специализированные организации*, объединяющие в своем составе страны всех континентов и осуществляющие разработку нормативно-технических документов (от товаров повседневного спроса до космического оборудования и по охране окружающей среды).

Самой крупной организацией, наиболее полно и всесторонне представляющей международную стандартизацию, является Международная организация по стандартизации. Главная цель Международной организации по стандартизации – содействие развитию стандартизации в мировом масштабе для обеспечения международного товарообмена, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности. Международная организация по стандартизации охватывает практически все сферы деятельности кроме радиоэлектроники и телевизионной связи, входящих в Международный электрический комитет.

2. *Региональные специализированные организации*, создающие нормативно-технические документы с учетом специфики определенной географической зоны.

К наиболее авторитетным специализированным региональным организациям по стандартизации относятся Европейский комитет по стандартизации (СЕН), Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА), Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ) и др. Разрабатываемые ими нормативные документы в отличие от международных носят необязательный характер, подлежат обязательному введению в национальную практику стран, которые к ним присоединяются.

3. *Неспециализированные всемирные региональные организации*, в число которых входят научно-технические, профессиональные, социальные и другие организации, занимающиеся вопросами стандартизации наряду со своей основной деятельностью в соответствующей области.

Это наиболее многочисленная группа, включающая более 300 организаций, действующих как на правительственном, так и на неправительственном уровне. К ним относятся экономические комиссии и специализированные учреждения ООН (ЮНИДО, ЮНЕСКО, МАГАТЭ и др.), межправительственные организации (Европейское объединение угля и стали, Всемирная организация интеллектуальной собственности), а также ряд неправительственных международных организаций (Международная торговая палата, Международный союз железных дорог и др.).

4. Система управления качеством продукции на предприятии

Работа по обеспечению качества продукции осуществляется в рамках действующей на предприятии системы качества.

Система качества представляет собой совокупность организационной структуры, ответственности, методов, процессов и ресурсов, обеспечивающих проведение политики в области качества.

Отечественный опыт по созданию систем качества хронологически можно представить в следующей последовательности:

- *БИП – бездефектное изготовление продукции* (г. Саратов, 1955 г.). Эта система предусматривала строгое выполнение технологических операций (критерий управления – процент сдачи продукции с первого предъявления).

- *КАНАРСПИ – качество, надежность, ресурс с первых изделий* (г. Горький, 1958 г.). Эта система предусматривала высокий уровень конструкторской и технологической подготовки производства (критерий управления – отработка конструкции с первых изделий и соответствие изделия научно-технической документации).

- *СБТ – система бездефектного труда* (г. Львов, 1961 г.). Данная система предусматривала строгое выполнение технологических операций (критерий управления – коэффициент качества труда исполнителя и коллектива).

- *КСУКП – комплексная система управления качеством продукции* (г. Львов, 1975 г.). Система предусматривала управление качеством на базе стандартов, системного подхода (критерий управления – соответствие качества продукции высшим достижениям).

- *КСПЭП – комплексная система повышения эффективности производства* (г. Краснодар, 1980 г.). Данная система предусматривала управление качеством продукции и эффективностью производства (критерий управления – показатели эффективности производства и обобщающие показатели качества продукции).

- *КСУКП и ЭИР – комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов* (г. Днепропетровск, 1983 г.). Эта система предусматривала управление качеством и эф-

фективностью использования ресурсов (критерий управления – качество продукции и эффективность использования ресурсов).

Безусловно, внедрение указанных систем на предприятиях СССР повысило качество продукции, культуру производства, профессиональный уровень руководителей и специалистов. Однако следует отметить, что эти системы объективно не могли дать ощутимых результатов из-за отсутствия рыночных отношений (конкуренции, многообразия форм собственности и т. д.). Но в то же время, несмотря на отдельные недостатки систем, система КСУКП была положена в основу разработанных в 1988 г. Международных стандартов ИСО серии 9000 по системам качества.

Система КСУКП внедрялась на предприятиях по всем четырем стадиям *жизненного цикла продукции* (*проектирование, изготовление, реализация, эксплуатация*) и предусматривала выполнение следующих функций: прогнозирование потребностей, технического уровня и качества продукции; планирование повышения качества продукции; аттестацию качества продукции; разработку и постановку продукции на производство; технологическую подготовку производства; материально-технологическое обеспечение; подготовку, расстановку, воспитание и обучение кадров; обеспечение стабильного уровня качества продукции; организацию хранения, транспортировки, эксплуатации и ремонта; стимулирование повышения качества продукции; ведомственный контроль качества продукции; государственный надзор за соблюдением стандартов и технических условий; правовое обеспечение управления качеством продукции.

Современные системы качества, соответствующие международным стандартам, прежде всего, серии ИСО 9000, разрабатываются с учетом *основных принципов* (ориентация на потребителя, продуктовый подход, учет всех стадий жизненного цикла продукции (принцип «петли качества»), предупреждение проблем) и включают следующие *элементы системы качества* на предприятии: обеспечение качества, управление качеством, улучшение качества.

Принцип «*ориентация на потребителя*» означает, что понимание качества продукции совпадает с требованиями потребителя. Потребителю нужна не «вообще» продукция и даже не продукция, превосходящая мировой уровень, а продукция, удовлетворяющая определенным и конкретным требованиям. Приоритет потребителя подтверждается так называемым «законом бизнеса», который гласит: «если потребитель считает, что данный продукт плохого качества, значит, он действительно плохого качества, даже если он соответствует чертежам и сертификации». Ведущую роль в определении требований, предъявляемых к качеству продукции, играет маркетинг.

Принцип «*продуктовый подход*» предполагает, что система управления качеством разрабатывается применительно к конкретным видам продукции, а не в целом по предприятию. Поэтому на одном и том же предприятии, выпускающем различные виды продукции, система качества может включать подсистемы по определенным ее видам. Количество подсистем согласно этому принципу может равняться количеству видов выпускаемой продукции.

Принцип «*учет всех стадий жизненного цикла продукции (принцип «петли качества»)*» предусматривает, что система качества должна охватывать все стадии жизненного цикла товара. «Петля качества» – схематическая модель взаимосвязанных видов деятельности, влияющих на качество продукции или услуги на различных стадиях жизненного цикла (от определения потребностей до оценки их удовлетворения). В методологии, применяемой в Республике Беларусь, рассматриваются четыре стадии жизненного цикла продукции: исследование и разработка, изготовление, обращение и реализация, эксплуатация и потребление.

В соответствии с ISO 9004 жизненный цикл товара («петля качества») разделен на 11 более мелких этапов (рисунок 30).



Рисунок 30 – Жизненный цикл товара («петля качества»)

Принцип «петли качества» обусловлен тем, что качество продукции формируется на всех стадиях ее жизненного цикла. По характеру воздействия на стадии жизненного цикла товара в системе качества выделяются *три направления (элемента)*: обеспечение качества, управление качеством, улучшение качества.

Направление «*обеспечение качества*» (согласно международным стандартам Quality Assurance) – совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания у потребителя уверенности в том, что процесс изготовления продукции и выполнения заказов соответствует определенным требованиям по качеству. Это направление реализуется за счет следующих мероприятий:

- формирования целевых научно-технических программ повышения качества продукции, разрабатываемых на каждый вид продукции и содержащих задания по техническому уровню и качеству создаваемой продукции, требования по ресурсному обеспечению всех этапов принципа «петли качества», а также мероприятия на всех его этапах, обеспечивающих реализацию этих требований;
- систематической работы по изучению рынка, постоянному обучению персонала;
- реализации мероприятий, связанных с предупреждением различных отклонений (принудительная замена технологической оснастки, планово-предупредительный ремонт оборудования, техническое обслуживание);
- проведения постоянной оценки факторов, влияющих на соответствие проекта или технических условий своему назначению, а также контроля и проверок производственных процессов, монтажа и проведения технического контроля силами отдела технического контроля или соответствующего подразделения.

Направление «*управление качеством*» представляет собой методы и виды деятельности оперативного характера, направленные одновременно на управление процессами и устранение причин неудовлетворительного функционирования системы на соответствующих стадиях «петли качества» для достижения оптимальной экономической эффективности. Оно включает управление процессами, выявление различного рода несоответствий в продукции, производстве или системе качества и устранение этих несоответствий, а также вызвавших их причин. Суть процесса управления качеством сводится к непрерывному повторению цикла «планирование – действие – контроль над результатами – корректирующее воздействие». Этот цикл, названный циклом Деминга, пригоден для применения в различных процессах.

Направление «*улучшение качества*» (согласно международным стандартам Quality Improvement) представляет собой деятельность, направленную на постоянное повышение технического уровня продукции, качества ее изготовления, совершенствование элементов производства и системы качества для получения результатов, лучших по отношению к первоначально установленным нормам. Идеология постоянного повышения качества прямо связана и вытекает из тенденции повышения конкурентоспособности такой продукции, которая обладает высоким уровнем качества при более низкой цене. Поэтому целью постоянного улучшения качества является либо улучшение параметров продукции, либо повышение стабильности качества изготовления, либо снижение издержек. В связи с этим объектом процесса улучшения качества может служить любой элемент производства или системы качества.

5. Система всеобщего управления качеством

В 50-е гг. XX в., когда мировой рынок товаров и услуг стал в высшей степени конкурентным и у потребителя появилась возможность очень широкого выбора, ведущие компании стали все больше внимания уделять качеству производимых товаров и услуг. Изыскивались все новые формы контроля качества готовой продукции на разных стадиях ее производства. На предприятиях организовывались и затем постоянно расширялись отделы контроля качества. Этот этап в эволюции концепции качества принято называть *этапом «контроля качества»* (quality control).

В 70-х гг. XX в. в борьбу за рынки, традиционно принадлежавшие западным компаниям, успешно вступили японские фирмы. Этот успех во многом был обусловлен высоким качеством японских товаров. Выдающиеся достижения в поддержании стандартов высокого качества продукции японских фирм объяснялись не столько совершенствованием систем контроля качества, а принятием и блестящим использованием принципиально нового подхода к управлению качеством, своего рода идеологии, которой «насквозь пропитан» весь производственный процесс и посредством которой объединены менеджеры, рабочие, потребители и поставщики. Этот подход получил название «*всеобщий контроль качества*» (total quality management, TQM), в Японии – TQC (total quality control). Основоположниками TQM (TQC) считаются Эдвард Деминг, Джозеф Юран, Филипп Кросби и Каори Ишикава.

В международном стандарте ИСО 8402 *концепция всеобщего управления качеством* определяется как «подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества» [19, с. 34].

Концепция TQM базируется на следующих *принципах*:

- ориентация на потребителей, от удовлетворения потребностей и ожиданий которых зависит рыночный успех предприятия;
- непрерывное улучшение качества на всех этапах выполнения заказа;

- усиление значения человеческих ресурсов в области обеспечения качества;
- упор на отношение работников к делу, культуру производства и стиль руководства;
- участие всех без исключения сотрудников структурных подразделений в обеспечении качества удовлетворения потребностей потребителей;
- концентрация внимания на предупреждении несоответствий, сбоев и недостатков [19, с. 36].

Концепция TQM *включает* контроль в процессе разработки новой продукции; оценку качества опытного образца, планирование качества продукции и производственного процесса, контроль, оценку и планирование качества поставляемых материалов; входной контроль материалов; контроль готовой продукции; оценку качества продукции; оценку качества производственного процесса; контроль качества продукции и производственного процесса, анализ специальных процессов (специальные исследования в области качества продукции); использование информации о качестве продукции; контроль аппаратуры, дающей информацию о качестве продукции; обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала; гарантийное обслуживание; координацию работ в области качества; совместную работу по качеству с поставщиками; использование цикла PDCA (plan – do – check – action, т. е. планируй – выполняй – контролируй – действуй); работу кружков качества; управление человеческим фактором путем создания атмосферы удовлетворенности, заинтересованного участия, благополучия и процветания на фирме, фирмах-поставщиках, в сбытовых и обслуживающих организациях, у акционеров и потребителей; работу в области качества по методу межфункционального управления; участие в национальных кампаниях по качеству; выработку политики в области качества (согласование политики в области качества с общей стратегией экономической деятельности, привнесение целей качества во все аспекты административной, хозяйственной и экономической деятельности, принятие мер, обеспечивающих понимание на фирме политики в области качества; участие служащих в финансовой деятельности (в прибыли, акционерном капитале), воспитание сознательного отношения к качеству, чувства партнерства, совершенствование социальной атмосферы и информированность служащих; проведение мер по формированию куль-

туры качества; подготовку управленческих кадров для руководства деятельностью в области качества; возложение ответственности за деятельность в области качества на высшее руководство.

Подход TQM в первую очередь ориентирован на долгосрочные выгоды, которые могут быть получены в результате постоянного совершенствования систем программ, продуктов и поведения работников.

В таблице 18 показаны некоторые связи между системой всеобщего контроля качества и логистикой. В основу выбора составляющих, перечисленных в таблице, положена идея, согласно которой философией бизнеса должно быть обеспечение качества. По сути, это похоже на маркетинговую концепцию, анализ компромиссных вариантов затрат и системный подход. Каждое из этих направлений – это ориентация или подход к ведению бизнеса, которые влияют на то, как отдельные люди, подразделения и организации планируют, реализуют и контролируют маркетинговые и логистические виды деятельности.

Таблица 18 – Соотношение прямых связей между TQM и логистикой

TQM	Логистика
Обеспечивает наличие управленческой среды типа TQM	Систематизировано, интегрально, постоянно и в рамках всей организации задает основу для удовлетворения потребностей потребителей
Сокращает объем постоянно образующихся отходов	Подчеркивает важность принципа «сделать все правильно с первого раза»
Включает в этот процесс производство, распределение и потребление	Присутствует в каждом процессе
Формирует партнерские отношения с поставщиками и потребителями	Является ключевым аспектом отношений с потребителями. Эти отношения непосредственно зависят от уровня подготовки персонала, разработанной документации, уровня обслуживания, поддержки при поставках, поддержки при использовании оборудования, транспортных средств, персонала, компьютерных ресурсов и логистической инфраструктуры
Создает систему непрерывного улучшения	Анализирует качество логистической поддержки для постоянного совершенствования системы
Делает качество элементом проектирования	Влияет на проектирование, в первую очередь выделяя надежность, удобство обслуживания и поддержку; использует для этого оптимальный набор работников и технологий
Обеспечивает постоянное повышение квалификации персонала	Обеспечивает постоянную техническую подготовку всех участников
Руководит долгосрочными и постоянными усилиями, направленными на предотвращение ошибок	Нацелена на сокращение затрат на протяжении всего жизненного цикла
Поощряет командную работу	Подчеркивает важность интегрированных усилий всех участников
Удовлетворяет требования потребителей (как внутренних, так и внешних)	Ставит на первое место потребителей

Как уже указывалось выше, TQM – это процесс. Он охватывает практически каждую логистическую функцию, выполняемую в рамках системной, интегрированной, постоянно реализуемой и охватывающей всю организацию деятельности, ориентированной на удовлетворение потребностей потребителя. Система

всеобщего контроля качества подчеркивает необходимость постоянного совершенствования. Процесс начинается с определения логистических требований (уровней обслуживания потребителя, уровней запасов, стратегий транспортировки). Эти требования устанавливаются на основании результатов логистического аудита, в ходе которого проверяются материальный менеджмент и аспекты физического распределения общей логистической системы.

После того, как требования заданы, процессы периодически анализируются с точки зрения выявления возможностей для их дальнейшего совершенствования. Например, основываясь на прошлой информации, могут быть пересмотрены критерии оценки поставщиков или модифицированы стратегии входящей логистики; возможно, с некоторыми отобранными продавцами или поставщиками могут быть установлены отношения в режиме «точно в срок». На этом этапе разрабатывается план действий, а также выдаются рекомендации, направленные на совершенствование процесса. План действий должен определять поэтапные цели, сроки их достижения, указывать ответственных за выполнение и необходимое ресурсное обеспечение. Логистическая команда, действующая на основе этого плана, периодически анализирует ход его выполнения. По сути, этот процесс напоминает спираль, показанную на рисунке 31 [40, с. 264].

Реализация концепции всеобщего контроля качества применительно к материальному менеджменту приводит к существенным выгодам и улучшению деятельности для многих компаний. Так, корпорация *McDonnell Douglas Corporation* использовала концепцию TQM и сократила отходы на 58%. Компания *Ballistic Systems* (одно из подразделений этой корпорации) сократила время выполнения заказов на поставку запасных частей и материалов на 30%, а случаи несвоевременной поставки материалов сократились здесь с 12% до нуля. В компании *AT&T* коэффициент брака и общее время выполнения заказов были снижены, соответственно, на 30% и 46%. Компания *Hewlett-Packard* сократила отходы на 75% и благодаря улучшениям за счет TQM добилась снижения числа отказов во время работы своей продукции на 60% [40, с. 263].

Если выразить рассматриваемую идею обобщенно, то можно утверждать, что TQM и логистика являются взаимосвязанными направлениями. В связи с этим важно, чтобы менеджеры целенаправленно управляли материальным потоком и контролировали его, используя для этого концепцию всеобщего контроля качества.

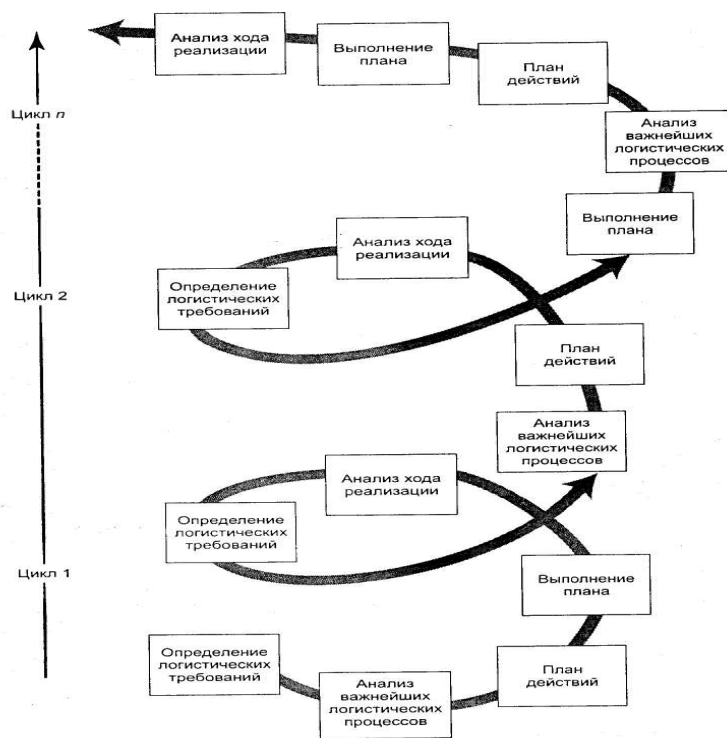


Рисунок 31 – TQM и логистический процесс

Вопросы для самоконтроля

1. Что означает понятие «качество продукции»? Каковы показатели качества продукции и способы их измерения?
2. Что представляет собой система показателей качества продукции?
3. Какие уровни качества товаров и услуг выделяет мировая практика в зависимости от уровня удовлетворения требований потребителя?

4. Что означают понятия «технический уровень продукции», «базовый образец»? Каковы принципы выбора базового образца на различных стадиях разработки товара?
5. Какие методы оценки технического уровня и качества продукции применяются на практике?
6. Каково значение и принципы понятия «оценка соответствия»? Какова сущность обязательной и добровольной сертификации (порядок их проведения)?
7. Что такое стандартизация и каковы ее функции и виды? Что представляет собой система международных организаций, занимающихся вопросами стандартизации в сертификации продукции?
8. Что представляет собой система качества продукции на предприятии? (Приведите примеры отечественных систем качества.) Каковы принципы формирования международной системы качества?
9. Как характеризуется жизненный цикл товара исходя из понятия «петля качества»?
10. В чем заключается сущность системы всеобщего управления качеством, или TQM, и каково ее влияние на логистические процессы?

Темы рефератов

1. Особенности функционирования японской и европейской систем управления качеством продукции и их влияние на логистические процессы предприятия.
2. Организация технического контроля качества продукции на предприятии и направления совершенствования выпуска конкурентоспособной продукции.

Л.: [3], [13], [19], [22], [28], [35], [36], [39], [40].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что означает понятие «качество продукции»?

Варианты ответа:

- а) совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность сохранять свои параметры в фиксированных условиях эксплуатации;
- б) совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность длительно сохранять работоспособность в определенных режимах эксплуатации;
- в) совокупность свойств продукции для ее использования по назначению;
- г) совокупность свойств и характеристик продукции (услуг), которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

2. Какие группы показателей используются для оценки качества продукции?

Варианты ответа:

- а) экономические, назначения, единичные;
- б) обычные, простые, сложные;
- в) обобщающие, комплексные, надежности и долговечности;
- г) единичные, комплексные, обобщающие.

3. Что включает комплексный показатель качества продукции?

Варианты ответа:

- а) несколько свойств изделий, включая затраты, связанные с разработкой, производством и эксплуатацией;
- б) систему «человек – техника – среда»;
- в) экономический эффект и дополнительные затраты, связанные с улучшением качества;
- г) срок службы и цену продукции.

4. Что такое международная стандартизация?

Варианты ответа:

- а) работа по стандартизации, в которой принимают участие несколько (два и более) суверенных государств;
- б) работа по стандартизации в масштабах одной страны;
- в) работа по стандартизации в масштабе географического региона;
- г) работа по стандартизации в масштабе в экономического региона.

5. Что представляет собой система всеобщего управления качеством, или TQM?

Варианты ответа:

- а) полное управление качеством и производительностью;
- б) систему «бережливого производства»;
- в) подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества;
- г) поддержку предложений для проектов по улучшению качества, идущих «сверху вниз» и «снизу вверх».

6. Что не является функцией отдела технического контроля?

Варианты ответа:

- а) контроль поступающих на предприятие материальных ресурсов;
- б) предупреждение, выявление и учет брака;
- в) разработка мероприятий по устранению брака и улучшению качества продукции;
- г) анализ работы подразделений предприятия, разработка мероприятий по повышению их эффективности.

7. Каковы основные принципы современных систем качества, основанных на международных стандартах (серии ИСО 9000)?

Варианты ответа:

- а) ориентация на потребителя, предупреждение проблем;
- б) продуктовый подход;
- в) учет всех стадий жизненного цикла продукции (принцип «петли качества»);
- г) ответы а, б, в.

8. Что характеризует обобщающий показатель качества продукции?

Варианты ответа:

- а) блочность и агрегатность конструкции;
- б) систему «человек – техника – среда»;
- в) экономический эффект и затраты, связанные с улучшением качества;
- г) общий уровень качества продукции (косвенно).

9. Что представляет собой технический уровень продукции?

Варианты ответа:

- а) абсолютную характеристику качества продукции, основанную на количественной оценке одного или нескольких свойств продукции;
- б) относительную характеристику качества продукции, основанную на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базовыми значениями;
- в) абсолютное сопоставление значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базовыми значениями;
- г) характеристику системы «человек – техника – среда».

10. Что следует понимать под системой качества?

Варианты ответа:

- а) совокупность организационной структуры, ответственности, методов, процессов и ресурсов, обеспечивающих проведение определенной политики в области качества;
- б) установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве, обращении или потреблении, осуществляемые путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции;
- в) проверку соблюдения требований, предъявляемых к качеству продукции на всех стадиях ее изготовления, и всех производственных условий, обеспечивающих его;
- г) проверку соблюдения требований, предъявляемых к качеству продукции на всех стадиях ее изготовления и обращения (потребления), и всех производственных условий, обеспечивающих его.

Задания

Задание 1. Изучите понятие и показатели качества продукции и с их помощью проведите качественную характеристику какого-либо товара или услуги.

Результаты оформите в виде таблицы 19.

Таблица 19 – Качественная характеристика товара (услуги)

Показатели качества	Содержание показателя качества товара (услуги)
Назначение	
Надежность (безотказность)	
Долговечность	
Технологичность	
Эргономичность	
Эстетичность	
Экологичность	
Ремонтопригодность	
Стандартизация и унификация	
Патентозащищенность	
Безопасность применения	
Транспортабельность	

Задание 2. Изучите принцип «петли качества» и рассмотрите, используя рисунок 31, возможности влияния логистической службы предприятия на все стадии (этапы) жизненного цикла продукции.

Задание 3. Проработайте вопросы 29 и 30 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)», предложенного в приложении Д.

Тема 11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

План

1. Проектирование организации производства.
2. Состав организационного проекта предприятия.
3. Организационное совершенствование производственных систем.
4. Разработка плана организационного совершенствования.
5. Расчет экономического эффекта от внедрения организационно-технических мероприятий. Логистические издержки, их оценка и планирование.

1. Проектирование организации производства

Наиболее перспективным способом деятельности по совершенствованию организации производства являются разработка и внедрение организационных проектов. Организационные проекты могут разрабатываться как на стадии проектирования и строительства новых предприятий (производств, цехов), так и их реконструкции. Возможны организационные проекты отдельных технологических линий, гибких автоматизированных производств, систем подготовки и обслуживания производства, автоматизированных систем управления, освоения в производстве нового изделия и т. п.

Проектирование организации производства – процесс разработки организационной, технологической и планово-экономической документации, необходимой для создания и осуществления на практике производственной системы.

Организационное проектирование решает следующие *задачи*: формирование производственной структуры предприятия; разработку регламента организационных процессов, происходящих в производственной системе; разработку нормативной базы организации производства для отдельных подразделений; определение информационных взаимосвязей и потоков элементов системы, формирование информационного обеспечения и структуры документооборота организации производства; установление экономических отношений между участниками производственного процесса (подразделениями предприятия и отдельными исполнителями).

Организационное проектирование должно вестись с соблюдением следующих *правил*:

1. Все функции предприятия должны быть закреплены за конкретными подразделениями или отдельными работниками. Если на предприятии нет звена или человека, отвечающего за осуществление какой-

либо функции, ее выполнение всегда будет связано с потерями ресурсов, прежде всего, времени, на решение возникающих проблем.

2. Каждую функцию должно осуществлять только одно подразделение или исполнитель. В противном случае возникает проблема дублирования, что также приводит к непроизводительным расходам и вызывает потерю управляемости.

3. Необходимо уделять внимание основным параметрам оптимизации организационной структуры, среди которых выделяют диапазон управления – число работников, подчиненных руководителю подразделения или его внутренней организационной единице, число уровней управления; детализацию деятельности по видам работы, процессам и видам оборудования, а также месторасположению продукции или категориям потребителей; регламентацию и распределение обязанностей и полномочий.

Проектирование организации производства по сути представляет собой установление (регламентацию) определенных параметров, обуславливающих целесообразное протекание процессов (отношений), связей между элементами системы. Для этого определяется взаиморасположение в производстве и взаимодействие во времени элементов системы, выбирается рациональный способ соединения или соотношения между ними, обосновывается объем и содержание связи.

Пример использования указанных параметров при организационном проектировании представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Регламентация параметров при организационном проектировании в элементарной производственной системе

Параметры регламентации	Формы регламентации в сфере организации		
	производства	труда	управления
Субъект – объект (от кого – к кому?)	Технологический переход	Форма разделения и кооперации труда	Распределение работ, назначение исполнителя
Предмет – содержание (что – какого качества?)	Предмет труда (заготовка, деталь), операция (передел)	Специализация работника на выполнении данной операции	Задания (номенклатура, содержание работ)
Объем (сколько?)	Количество (заготовок, деталей)	Норма выработки	План в объемном выражении
Время (когда?)	Продолжительность операции (перехода)	Норма времени	График
Место, пространство (где, куда?)	На каком оборудовании, в какой зоне; маршрут перемещения	Планировка рабочего места (зоны). Траектория рабочих движений и перемещения предметов труда	Определение рабочего места
Способ (как?)	Технология	Приемы и методы труда (карта организации труда)	Инструктаж, выдача технической и технологической документации

Регламентация определенных отношений между элементами системы или протекающими между ними процессами фиксируется с помощью норм, стандартов, инструкций, положений, схем взаимодействия, блок-схем, оргограмм, документограмм, сетевых графиков и т. п.

Проектирование организации производства состоит из следующих стадий: предпроектная подготовка, технический проект, рабочий проект, внедрение.

На стадии *предпроектной подготовки* осуществляется разработка общей концепции организации производства, проводится комплексное обследование объекта проектирования, проводится технико-экономическое обоснование организационного проекта, формулируется и утверждается техническое задание на проектирование.

Стадия *технического проекта* предполагает разработку основных положений системы организации производства, принципов ее функционирования, методов сопряжения с другими подсистемами, принятие решений по информационному обеспечению и системе документооборота.

На стадии *рабочего проекта* разрабатывается комплекс рабочей документации (структурные схемы, организационно-плановые расчеты, нормативная и информационная база, должностные инструкции и положения, стандарты, программное обеспечение и т. п.).

Стадия *внедрения* включает обучение и психологическую подготовку персонала, введение в действие новых инструкций и положений, перестройку производственной и управленческой структуры, внедрение новых систем оплаты и стимулирования работников и т. д.

На малых и средних предприятиях, особенно при использовании типовых проектов, вторая и третья стадии объединяются в одну – технорабочий проект.

Организационное проектирование на действующих предприятиях в процессе рационализации действующих производственных систем отличается от проектирования новых производственных систем и предполагает по существу разработку мероприятий организационного совершенствования и всех сопутствующих регламентирующих и методических документов. Организационное проектирование предполагает анализ научных достижений и передового опыта в данной области, использование имеющихся эталонов и типовых решений (проектов).

При выполнении организационного проектирования используются следующие *методы*: оригинальный, типовой, автоматизированный.

Оригинальное проектирование характеризуется тем, что все виды проектных работ сориентированы на создание индивидуальных проектов. Для каждого конкретного объекта разрабатывается проект организации производства, в максимальной степени учитывающий его особенности.

При *методе типового проектирования* создаваемая система разбивается на составляющие компоненты и для них разрабатываются законченные проектные решения, которые затем с некоторыми модификациями используются для проектирования производственной системы. Одним из методов типового проектирования является *модульный метод*. В этом случае индивидуальный проект организации работ состоит из организационных типовых модулей.

Наиболее прогрессивным является *метод автоматизированного проектирования*, который реализуется через систему автоматизированного проектирования. В основе САПР лежит модульный принцип. При этом имеется возможность построения и поддержания в адекватном состоянии некоторой общей модели организации производственной системы, в которой в виде модулей формируются проекты организации структурных подразделений, позволяющие учитывать характеристики конкретного объекта. Моделирование организации производства позволяет исследовать производственный объект, его поведение при изменении форм и методов организации производства, его производственной и организационной структуры, что может во многом способствовать повышению эффективности решений, принимаемых в процессе организации производства.

2. Состав организационного проекта предприятия

Результатом проектирования организации производства является организационный проект.

Организационный проект – это комплект проектной документации, регламентирующий совокупность организации производства, труда и управления, разработанный на базе достижений науки и передового опыта с учетом требований, предъявляемых к производственной системе, и обеспечивающий ее эффективное функционирование.

В состав организационного проекта могут входить общесистемные сводные данные (структуры, схемы, модели и т. п.), организационные решения, относящиеся к формированию функциональных подсистем (технической подготовки производства, материально-технического обеспечения, логистической, складской, службы сбыта, оперативно-производственного планирования и т. д.), организационные решения по элементам производственного процесса (функционирование орудий труда, движение предметов труда, организация труда работников, интеграция элементов производства в единый процесс), организационные проекты подразделений предприятия (цехов, участков, служб, рабочих мест, автоматических и поточных линий), решения по установлению экономических отношений в процессе производства (формирование различных форм внутрипроизводственных хозяйственных отношений, систем оплаты труда и стимулирования работников).

Однако состав и содержание проектов может быть различным для конкретного предприятия в зависимости от его специфики и целей организационного проектирования. В качестве примера организационного проектирования можно привести организационный проект создания Волжского автомобильного завода, разработанный на основе технологической и организационной документации итальянской фирмы «Фиат». Этот проект был разработан и внедрен в 1969 г., а в 1970 г. на дорогах СССР появились автомобили «Жигули».

3. Организационное совершенствование производственных систем

Задачи непрерывного повышения эффективности производства, необходимость приспособления производственной системы к изменениям во внешней среде становятся причинами организационного совершенствования предприятий. В производственной системе организационная деятельность охватывает три взаимосвязанные сферы: организацию производства, организацию труда и организацию управления. Они же являются основными направлениями организационного совершенствования (ОС) производственной системы.

Любое организационное совершенствование на предприятии начинается как нововведение и заканчивается как устаревшая организационная форма, порождающая новые проблемы и требующая дальнейшего совершенствования.

Жизненный цикл организационного совершенствования включает ряд этапов: выявление проблем и определение целей ОС; проектирование ОС; реализация ОС на отдельных объектах (опытное внедрение); изучение результатов опытного внедрения, корректировка, дополнительное ОС; типизация организационного совершенствования (разработка нормативов, стандартов, типовых решений, методических рекомендаций, определение области распространения); обеспечение внедрения организационного совершенствования (организационное, финансовое, материально-техническое); распространение ОС (пропаганда, консультации, обучение кадров); изучение практики широкого применения ОС, обобщение передового опыта и выявление вновь возникающих проблем. По составу и содержанию этапов этот цикл, разумеется, будет неодинаков для систем различного уровня (предприятие, цех, участок, бригада).

Состояние организации производства характеризует ее действующую систему на предприятии и отражает количественные и качественные параметры того положения, в котором она находится в данный период времени, а также степень реализации ее научных принципов.

Анализ организационного состояния производственной системы прежде всего состоит в оценке того, насколько оно соответствует текущим и перспективным задачам и условиям ее функционирования. В ходе анализа следует получить ответы на ряд вопросов (где «узкое» место системы, есть ли резервы). Ответы на них можно получить на основе анализа технико-экономических показателей деятельности предприятия (цеха, участка, бригады), графика ритмичности производства, балансов рабочего времени, данных о текучести кадров и т. д.

В практике решения организационных задач наиболее распространен нормативный подход, когда оценка отдельных объектов, свойств (параметров) и связей системы ведется на основе сравнения их с установленными нормативами, типовыми решениями, этапами. При этом успех решения зависит от прогрессивности и научно-технического уровня нормативов. Вслед за анализом системы наступает процесс проектирования более эффективного варианта ее организации. Он выражается в исключении, замене или дополнении отдельных элементов и связей в системе, что могло бы обеспечить желаемый выход. В этом и состоит смысл направленного совершенствования системы. Этим, в частности, и отличается процесс организационного проектирования в действующей системе от создания новой системы.

Найти оптимальный вариант, обеспечивающий максимальное значение критерия эффективности при минимально возможных затратах, – еще не значит решить проблему. Для принятия реально осуществимого решения необходимо изучить информацию о ресурсах, необходимых для его реализации. Анализ ресурсов может привести к выводу о невыполнимости данного варианта решения имеющимися средствами, людскими ресурсами и в заданный срок. В этом случае в принимаемый вариант вносятся различного рода коррективы, которые могут привести к некоторому снижению критерия эффективности, хотя делают решение реально осуществимым.

Для оценки внутреннего состояния производственной системы могут быть использованы различные методы и методики оценки организационного уровня производства.

Организационный уровень производства – это относительная характеристика организации производства, труда и управления, основанная на сопоставлении фактических значений показателей организационного развития производства с соответствующими базовыми значениями. В качестве базового значения может рассматриваться плановая (нормативная) величина, мировое достижение, целевая установка на превышение мировых достижений. Для выравнивания организационного уровня всех подразделений предприятия ориентируются на подразделения, достигшие наивысшего организационного уровня.

При оценке организационного уровня определяется степень приближения к наилучшим (предельным) значениям конкретных показателей. *Анализ состояния организации производства* – это комплекс мероприятий, направленных на выявление положительных сторон и недостатков организации производства на предприятии и формирование целей и конкретных направлений ее совершенствования. Основой методики анализа является комплекс технико-экономических показателей, отражающих состояние различных сторон организации производства (рисунок 32).



Рисунок 32 – Показатели организационно-технического уровня производства

Для комплексной организационной характеристики производственной системы (предприятия, цеха, участка, линии, службы, бригады и т. п.) система показателей, характеризующих организацию производства, дополняется системой показателей, характеризующих организацию труда, и системой показателей, характеризующих организацию управления.

Относительные показатели организационного уровня (D) определяются *дифференциальным методом* по формуле

$$D = P_i : P_{ih},$$

где P_i – значение i -го показателя организационного уровня;

P_{ih} – плановое (нормативное) значение i -го показателя организационного уровня.

Если показателей, по которым оценивается организационный уровень, много, используется *обобщающий метод* на основе определения обобщающего показателя организационного уровня ($K_{обобщ}$) по формуле

$$K_{обобщ} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \leq (\geq) 1,$$

где D_i – относительный показатель организационного уровня;

n – количество относительных показателей.

Может использоваться и *смешанный метод*, т. е. сочетается дифференциальный и обобщающий методы, когда отдельные важные показатели организационного уровня не объединяются в группы, а используются в дальнейшем анализе индивидуально.

4. Разработка плана организационного совершенствования

На основе результатов системного анализа разрабатывается план по совершенствованию организации производства.

Планирование на предприятии должно быть нацелено на достижение высоких конечных результатов, поэтому оно обязывает концентрировать ресурсы на важнейших инновационных проектах. В планы предприятий включаются те мероприятия, которые отвечают современному уровню развития науки и техники, превосходят его, обеспечивают резкое повышение эффективности производства. Мероприятия, направленные на организационное совершенствование в качестве целевых комплексных программ, включаются в стратегический план и в состав плана технического и организационного развития производства. Задача этих планов – обеспечить неуклонное повышение технического уровня производства и выпускаемой продукции, уровня организации производства, труда и управления, улучшение использования материальных и трудовых ресурсов, производственных фондов и мощностей, – и на этой основе обеспечить конкурентоспособность предприятия.

План технического и организационного развития производства включает следующие разделы: создание и освоение новых видов продукции и повышение качества выпускаемой продукции; внедрение прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производства; совершенствование организации труда; совершенствование управления и организации производства; капитальный ремонт и модернизация основных фондов; мероприятия по экономии сырья, материалов, топлива, энергии; научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы; основные технико-экономические показатели уровня производства и выпускаемой продукции.

План технического развития и организации производства разрабатывается в два этапа.

На *первом этапе* проводится технико-экономический анализ организационно-технического уровня производства и выпускаемой продукции, выявляются возможности и пути его повышения. На основании анализа в соответствии со стратегическим планом плановый отдел предприятия совместно с другими функциональными отделами и службами разрабатывает задания на год по повышению эффективности производства всеми подразделениями предприятия. Особое внимание при этом уделяется вспомогательному производству (инструментальному, ремонтному, складскому и др.), так как уровень развития его, как правило, ниже уровня развития основного производства.

На *втором этапе* разрабатываются мероприятия, взаимосвязанные между собой по целям, ресурсам, срокам, исполнителям, механизмам регулирования, определяются источники финансирования и рассчитывается их экономическая эффективность.

План технического и организационного развития предприятия является основанием для планирования показателей производительности труда, численности персонала, издержек производства, а также показателей, характеризующих экономию трудовых, материальных и финансовых ресурсов, полученную в связи с внедрением организационно-технических мероприятий.

Методы экономического обоснования различных организационно-технических решений, планируемых

с целью повышения эффективности производства, базируются на общем подходе: по каждому направлению определяются источники экономического эффекта, рассчитываются количественные составляющие экономического эффекта, определяется влияние каждого мероприятия на важнейшие технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Источники экономического эффекта по отдельным направлениям научно-технического прогресса приведены в таблице 21.

Таблица 21 – **Источники экономического эффекта от внедрения организационно-технических мероприятий на предприятии**

Направление организационного совершенствования	Источники экономического эффекта	Показатели, на уровне которых проявляются источники экономического эффекта
Внедрение нового, прогрессивного, высокоскоростного оборудования	Увеличение объема производства	Производительность труда
		Фондоотдача
		Себестоимость продукции
		Прибыль, рентабельность производства
	Уменьшение количества оборудования (при неизменном объеме производства)	Объем реализации продукции с 1 м ² производственной площади
		Стоимость обработки
		Количество отходов
		Себестоимость продукции
		Численность рабочих
		Производительность труда
		Прибыль, рентабельность производства
	Агрегирование машин	Длительность производственного цикла
		Размер запасов незавершенного производства
		Оборачиваемость оборотных средств
Комплексная механизация и автоматизация производства	Сокращение затрат ручного труда	Качество продукции
		Уровень механизации
		Численность рабочих
		Производительность труда
		Себестоимость продукции
	Повышение уровня организации производства	Прибыль, рентабельность производства
		Организационно-технический уровень производства
		Качество продукции
		Ритмичность производства
		Длительность производственного цикла
Совершенствование технологического процесса	Повышение уровня технологии, оптимизации параметров технологического процесса	Качество продукции
		Затраты на обработку
		Себестоимость продукции
		Прибыль, рентабельность производства
		Запасы незавершенного производства
		Использование основных производственных фондов
		Производительность труда
Применение новых видов сырья, материалов	Совершенствование технологического процесса, изменение норм расхода ресурсов на единицу продукции	Качество продукции
		Материалоемкость продукции
		Использование сырья
		Себестоимость продукции
		Прибыль, рентабельность производства
Совершенствование организации производства	Обеспечение сопряженной работы оборудования по переходам, соблюдение технологической дисциплины, режимов технической эксплуатации оборудования, нормативных запасов незавершенного производства	Качество продукции
		Уровень технологии
		Себестоимость продукции
		Прибыль, рентабельность производства
		Ритмичность производства
		Объем производства
		Организационно-технический уровень производства
Совершенствование организации труда	Резервы использования рабочей силы, повышение уровня организации труда	Численность рабочих
		Производительность труда
		Себестоимость продукции
		Прибыль, рентабельность производства

5. Расчет экономического эффекта от внедрения организационно-технических мероприятий.

Логистические издержки, их оценка и планирование

По каждому мероприятию, включенному в план организационного совершенствования, должна определяться экономическая эффективность от внедрения его в производство. В расчетах эффективности определяется влияние внедрения мероприятия на рост объема производства и производительность труда, экономию численности персонала и фонд заработной платы, снижение себестоимости продукции, рост прибыли и рентабельность производства, улучшение использования основных фондов и производственных мощностей, повышение показателей технико-организационного уровня производства и технического уровня выпускаемой продукции.

Прирост прибыли в плановом году ($\Delta\Pi_{пл}$) от производства новой продукции определяется по формуле

$$\Delta\Pi_{пл} = (\Pi_{пл} - C_{пл}) ВП_{пл} - (\Pi_б - C_б) ВП_б,$$

где $\Pi_{пл}$, $C_{пл}$ – цена и себестоимость производства единицы новой продукции в плановом году, р.;

$\Pi_б$, $C_б$ – цена и себестоимость производства единицы заменяемой продукции в базисном году, предшествующем внедрению новой продукции, р.;

$ВП_{пл}$ – объем производства новой продукции в планируемом году, ед.;

$ВП_б$ – объем заменяемой продукции в базисном году, ед.

Планируемое снижение себестоимости ($\Delta C_{пл}$) от внедрения новой технологии, техники, организации производства и труда, механизации и автоматизации определяется по следующей формуле:

$$\Delta C_{пл} = \sum_{i=1}^z (C_б - C_{пл}) ВП_{пл},$$

где $C_{пл}$, $C_б$ – себестоимость единицы продукции в плановом году и базисном году, предшествующем внедрению достижений науки и техники, р.;

$ВП_{пл}$ – объем производства продукции в плановом году, ед.;

z – число мероприятий.

Определение общей экономической эффективности улучшения организации осуществляется путем реализации ряда последовательных этапов (рисунок 33).



Рисунок 33 – Основные этапы определения экономической эффективности совершенствования организации производства

Общий экономический эффект от внедрения организационного мероприятия (\mathcal{E}) рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = (Z_0 - Z_1) - E_n \cdot Z_m,$$

где Z_0 – затраты на производство продукции до реализации организационного мероприятия, р.;

Z_1 – затраты на производство продукции после реализации мероприятий, р.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности;

Z_m – затраты на осуществление организационного мероприятия, р.

Оценка и планирование эффективности логистической системы предполагают обоснование и учет логистических издержек. Логистические издержки составляют 20–30% стоимости продукции. Их сокращение, следовательно, значительно повышает конкурентоспособность предприятий. По оценкам специалистов использование прикладных логистических систем позволяет уменьшить материальные запасы почти на 80%, а затраты на оборудование (приспособления) – на 50% [15, с. 45].

Чаще всего эффективность логистических решений оценивается с точки зрения их влияния на общие издержки или на выручку от продаж. Можно принять решение, в результате которого общие издержки возрастут, но за счет обеспечения более качественного обслуживания произойдет увеличение выручки от продаж. Иногда решения, принятые в какой-либо области, отражаются непредвиденным ростом затрат в одной или нескольких других областях или звеньях логистической цепи. Так, изменения производствен-

ного графика, предусматривающие повышение эффективности выпуска продукции, могут вызвать колебания объема запасов готовых изделий и негативно сказаться на обслуживании покупателей.

Логистические издержки – это затраты, связанные с выполнением логистических операций, т. е. размещением заказов на поставку продукции, закупкой, складированием поступающего сырья, внутрипроизводственной транспортировкой продукции, внутрипроизводственным хранением в незавершенном производстве, хранением готовой продукции, внешней транспортировкой и т. д.

Планирование и калькулирование логистических издержек подчиняется принципу общих затрат, возникающих в связи с материальным и информационным потоками по всей логистической цепи. Анализ затрат позволяет определить эффективность логистической системы. Для этого сравниваются внутренние и внешние затраты, выполнение логистических операций разными производителями, структуры логистических затрат в собственной микрологистической системе и у конкурентов. Важной особенностью формирования логистических затрат и последующего принятия логистических решений является их реализация в рамках уровня издержек, существующего в системе. Анализ затрат предполагает учет изменения издержек, вызываемых логистическими решениями.

Кроме того, издержки рассматриваются с позиций их нарастания, как трансформация общих затрат вследствие преобразования системы. Так, появление нового звена в распределительной сети влияет на затраты по транспортировке, передаче информации, ведению переговоров, содержанию запасов, т. е. изменяет структуру издержек и их общую величину в системе.

Издержки функционирования логистической системы можно оценить с помощью таких показателей, как величина административно-управленческих расходов; добавленная в логистических цепях стоимость; расходы, связанные с гарантийным обслуживанием и возвратом товаров потребителем.

Снижение затрат, а следовательно, увеличение прибыли можно получить через различные логистические решения, например, в результате реорганизации производственных площадей, которая уменьшает издержки по внутризаводским материальным потокам. Значительные выгоды дает оптимизация складского хозяйства (компактно размещенное складское оборудование повышает производительность складских работ). Дополнительную экономию затрат приносит создание централизованных складов. Благодаря автоматизации складского оборудования существенно сокращается время, потребное для доступа к производственным материалам, со временем отпадает необходимость в промежуточном буфере при складировании, уменьшается интервал между поставкой деталей и отпуском готовой продукции. Это в ряде случаев позволяет снизить затраты на складское хранение до 20% [15, с. 415]. Сравнивая стоимость воздушных перевозок и доставки товаров другими видами транспорта (железнодорожным, морским), можно отметить, что повышенные затраты собственно авиаперевозок в дальнейшем компенсируются уменьшением расходов на складирование товаров и поддержание их в сохранности, снижением потерь, связанных с порчей, убылью товаров и др. Таким образом, изменение способа транспортировки существенно влияет на расходы по хранению товаров и общее качество услуг.

Значительную часть логистических издержек занимают *транзакционные издержки*, т. е. связанные с заключением сделок в логистической системе. Они характерны для закупочной, распределительной, сервисной и таможенной логистики и возникают до и после заключения сделок в логистических системах различного уровня.

На *этапе, предшествующем заключению сделок*, к транзакционным можно отнести, в частности, издержки, обусловленные поиском информации о потенциальном партнере или ситуации на рынке, вызванные неполнотой или неточностью полученной информации, связанные с ведением переговоров (обсуждение условий контракта, выбор формы договора), необходимые для измерения качества товаров и услуг (объекта сделки), связанные с подписанием контракта (юридическое оформление сделки).

После заключения сделки возможны следующие транзакционные издержки: по мониторингу и контролю за соблюдением условий сделки, недопущением намеренного искажения одной из договаривающихся сторон информации об исполнении условий договора и их нарушения с целью получения незаконных материальных выгод; по защите прав собственности (судебные, арбитражные расходы, затраты времени и ресурсов для восстановления нарушенных в ходе исполнения контракта прав); по защите от третьих лиц (затраты на защиту от претензий налоговых, таможенных органов на часть полезного эффекта, полученного в результате сделки).

Одной из отличительных черт оценки логистических издержек выступает требование учета движения материальных потоков и обслуживания покупателей. Система идентификации логистических затрат должна осуществлять раздельный анализ затрат и доходов, имеющих отношение к покупателю, рыночному сегменту или каналу распределения, т. е. оценка и анализ затрат должны ориентироваться на конечный результат.

Группировка логистических затрат базируется на выделении основных функций (закупка, производство, распределение, транспортировка, складирование, сервис).

В микрологистических системах управление затратами предполагает, главным образом, соблюдение запланированных объемов затрат по выполнению заказов и поиск резервов снижения затрат, что достигается совершенствованием продукции, технологического процесса ее изготовления и организации производства, материально-технического обеспечения, сбыта и сервиса.

Затраты на производство целесообразно контролировать при производственном потреблении ресурсов, т. е. там, где происходит производственный процесс или ведется его обслуживание. В связи с этим появились такие *объекты анализа, планирования и учета затрат*, как места возникновения затрат, центры затрат и

центры ответственности.

К *местам возникновения затрат* в микрологистических системах относятся рабочее место, машина, станок, конвейерная линия – объекты нормирования, планирования и учета затрат для контроля и управления затратами производственных ресурсов, аналитического учета затрат на производство по элементам затрат и статьям калькуляции.

Центры затрат – это первичные производственные и обслуживающие подразделения, характеризующиеся единообразием функций и производственных операций, сопоставимым уровнем технической оснащенности и организации труда, направленностью затрат. Их выделяют в качестве объекта планирования и учета затрат в целях детализации затрат, усиления контроля и повышения точности калькулирования.

Центр затрат может совпадать с организационной единицей (цехом, отделением, участком) или быть ее подразделением. Условием выделения центров затрат является единство используемого оборудования, выполняемых операций или функций. Руководитель центра затрат отвечает за величину и эффективность затрат в своем производственном подразделении. Группирование затрат по центрам сопряжено с дополнительными учетно-вычислительными работами, поэтому целесообразность их введения должна оцениваться с точки зрения полезности дополнительной информации о затратах производства.

Центры затрат, как и места возникновения затрат, классифицируются по отношению к процессу производства на производственные и обслуживающие.

С развитием производственных отношений и, соответственно, теорий управления производством и затратами появилось понятие «*центр ответственности*». В современной трактовке под центром ответственности подразумевается подразделение предприятия, возглавляемое управляющим (менеджером), который обладает делегированными полномочиями и отвечает за финансово-хозяйственные результаты деятельности данного подразделения [15, с. 418].

Существует *четыре типа* центров ответственности: *затрат, доходов, прибыли и инвестиций*. Данная классификация основывается на критерии финансовой ответственности их руководителей, которая определяется широтой предоставленных им полномочий и полнотой возложенной ответственности. В отечественной практике на предприятиях организуются в основном центры затрат и центры доходов, в отдельных случаях – центры прибыли. Центры инвестиций встречаются крайне редко.

Центры ответственности и центры затрат могут полностью совпадать. Например, цех и участок являются центрами обоих видов. В то же время цех состоит из нескольких участков и, являясь центром ответственности за затраты, охватывает несколько центров затрат (участков).

По отношению к процессу производства центры ответственности классифицируются на основные и функциональные. *Основные* центры ответственности обеспечивают контроль затрат в местах их возникновения: производственный комплекс отвечает за затраты входящих в него цехов, цех – за затраты входящих в него участков, участок – за затраты бригад. *Функциональные* центры распространяют контроль на многие места возникновения затрат, если последние формируются под влиянием данных центров. Функциональными центрами ответственности являются ремонтно-строительный цех, отвечающий за изготовление тары, транспортный цех – за перемещение продукции между цехами предприятия, информационно-вычислительный центр – за информационные потоки, производственно-диспетчерская служба – за ритмичность производства, юридическая служба – за соблюдение условий договоров.

Создание центров ответственности мотивируется возможностью более четко организовать контроль и регулирование затрат в осуществлении функции управления, обеспечить персонифицированную ответственность за уровень отдельных расходов и затрат на предприятии. Суть этого процесса сводится к сопоставлению достигнутых результатов с запланированными (или с нормами), анализу причин отклонения, установлению ответственных за эти отклонения и принятию необходимых корректирующих мер.

Для обеспечения регулируемости уровня затрат целесообразно планировать и учитывать по центру ответственности только те затраты, на которые руководитель данного центра может оказывать значительное влияние. Во многих случаях ответственность за определенную статью расходов можно разделить. Например, стоимость материалов изменяется в зависимости от количества используемых материалов (ответственность несет начальник производственного цеха) и за счет варьирования цены (ответственность лежит на руководителе отдела снабжения). Следовательно, при выявлении отклонений фактических затрат от запланированных ответственность за это должна персонифицироваться, так как лицо, не обладающее полномочиями по контролю затрат, не может отвечать за их уровень.

В современной логистической системе управление затратами является частью управления финансовыми потоками и *бюджетирования затрат*, что предполагает построение на предприятии системы бюджетного планирования, контроля и анализа затрат и финансовых ресурсов.

В целях организации системы управления затратами через механизм их бюджетирования на предприятии целесообразно формировать сквозную систему из функциональных бюджетов (фонда оплаты труда, материальных затрат, топливно-энергетических ресурсов, амортизации, прочих расходов).

Эффективность логистических решений возрастает при правильном установлении логистических затрат. Их можно классифицировать по различным признакам.

В зависимости от объемов производства и масштабов логистической деятельности затраты разделяются на переменные и постоянные. *Переменные* логистические затраты изменяются пропорционально масштабам логистической деятельности (затраты на автомобильное топливо, упаковку). *Постоянные* логистические затраты в определенных границах логистической деятельности остаются относительно неизменными (затраты на хранение запасов на складе, экспедирование, информационно-компьютерную поддержку).

Группировка затрат на постоянные и переменные дает возможность более эффективно решать такие логистические задачи, как целесообразность дополнительного выпуска продукции, выполнение дополнительного заказа по сниженной цене, производство своими силами или приобретение на стороне комплектующих изделий либо полуфабрикатов, определение оптимальных размеров партии деталей, выбор из различных комбинаций цены на товар и объемов его реализации.

Вместе с тем вопрос о том, производить или закупать, необходимо подвергать тщательному качественному анализу для изучения возможности более эффективного использования в перспективе имеющихся производственных мощностей. В связи с этим рассматриваются следующие альтернативные решения:

- целесообразно сохранить свободные производственные мощности (например, в ожидании экономического подъема производства);
- выгодно перейти на закупку комплектующих, неиспользуемое оборудование и площади сдать в аренду, а свободные мощности переключить на производство более рентабельной продукции;
- закупка комплектующих может потребовать сокращения работников предприятия, социальные последствия которого необходимо учитывать.

При оценке логистических затрат принимается в расчет редкость ресурсов и рассматривается возможность их альтернативного использования. Предполагается, что применение ресурсов в одних целях исключает их направление на другие цели. В любой логистической системе приходится делать выбор между двумя или несколькими решениями. Отдавая предпочтение одному из них, предприятие несет не только затраты, связанные с его реализацией, но и потери, вызванные упущенными доходами от неиспользования альтернативных возможностей. Издержки фирмы по реализации выбранного варианта решения, суммированные с издержками упущенных возможностей, определяются как *экономические издержки* [15, с. 424].

Для более точного определения издержек логистической системы и эффективного управления ими важно иметь представление о конечных результатах ее функционирования, в связи с чем особое значение приобретает *миссия* логистической системы. Как отмечалось, она представляет собой совокупность целей обслуживания покупателей, достижение которых должно обеспечиваться системой в конкретном товарном (рыночном) аспекте. Миссии могут быть определены в терминах особенностей обслуживаемого рынка, товара, ограничений затрат и возможностей сервиса. По своей природе миссия выходит за рамки традиционных границ деятельности предприятия.

Успешное достижение целей, определяемых миссией, подразумевает использование исходных ресурсов из различных функциональных областей и центров ответственности (деятельности) предприятия.

Таким образом, эффективная система расчета логистических издержек подразумевает определение общих затрат системы по достижению целей логистики (результата работы системы) и затрат на различные исходные ресурсы, необходимые для этих целей. В последнее время возрастает интерес к методу решения этой проблемы, известному как *калькулирование издержек миссии*. Как метод расчета затрат и бюджета калькулирование издержек миссии представляет собой полную противоположность традиционным методам. При его использовании бюджет той или иной функции определяется в соответствии с требованиями миссий, которые он обслуживает. Данный подход особенно эффективен, если дополняется анализом выгодности клиента. Клиенты с низкими объемами закупок, как это не парадоксально, могут быть выгодны, пусть не по показателю общих средних затрат, но в плане прироста издержек их обслуживания.

Таким образом, управление финансовыми потоками с использованием принципов логистики повышает эффективность товародвижения, помогает решать стратегические и тактические задачи функционирования производственно-экономических систем, способствует оптимизации финансовых потоков, снижению издержек производства и обращения, дает возможность рационализировать использование финансовых ресурсов, обеспечивая финансовую устойчивость и платежеспособность, снижая финансовые риски участников логистического процесса.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы сущность, задачи и методы организационного проектирования?
2. Какие стадии проходит проектирование организации производства?
3. Что представляет собой организационный проект предприятия и каковы его составляющие?
4. Каким образом осуществляется организационное совершенствование на предприятиях?
5. В чем заключается суть системного анализа организационного состояния производственной системы (показатели, методы)?
6. Что представляют собой содержание и этапы разработки плана технического и организационного развития производства предприятия?
7. Каковы направления организационного совершенствования и источники экономического эффекта от их внедрения?
8. На какие основные этапы разделяется процесс определения экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации производства?
9. Как определяется экономическая эффективность влияния внедрения мероприятий плана технического и организационного развития производства предприятия на снижение себестоимости продукции и рост прибыли?
10. Каковы основные принципы и подходы к оценке и планированию эффективности логистической системы предприятия?

Темы рефератов

1. Организационный проект «Фирма моей мечты (глазами логиста)».

Л.: [3], [13], [15], [19], [35]–[37], [39], [40].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Что представляет собой проектирование организации производства?

Варианты ответа:

- а) разработку комплекса рабочей документации (структурных схем, проведение организационно-плановых расчетов);
- б) перестройку производственной и управленческой структуры, введение в действие новых инструкций и положений, внедрение новых систем оплаты и стимулирования работников;
- в) процесс разработки организационной, технологической и планово-экономической документации, необходимой для создания и осуществления на практике производственной системы;
- г) разработку основных положений системы организации производства, принципов ее функционирования.

2. Из каких стадий состоит проектирование организации производства?

Варианты ответа:

- а) сбор данных, рабочий проект, внедрение;
- б) выбор площадки, планирование, технический проект;
- в) принятие решения и выбор на конкурсной основе генерального подрядчика;
- г) предпроектная подготовка, технический проект, рабочий проект, внедрение.

3. Что включает предпроектная подготовка проектирования организационной системы?

Варианты ответа:

- а) разработку общей концепции производства и комплексное обследование объекта проектирования;
- б) разработку технико-экономического обоснования производственной системы;
- в) формирование и утверждение технического задания на проектирование;
- г) ответы а, б, в.

4. Какие сферы производственного процесса регламентирует организационный проект, разработанный на базе достижений науки и передового опыта с учетом требований, предъявляемых к производственной системе, и обеспечивающий ее эффективное функционирование?

Варианты ответа:

- а) организации и планирования производства;
- б) организации производства;
- в) организации производства, труда и управления;
- г) организации труда и производства.

5. Какие методы являются методами организационного проектирования?

Варианты ответа:

- а) статистический, современный;
- б) оригинальный, типовой, автоматизированный;
- в) математический, имитационный;
- г) поточный, системный.

6. Что не включается в состав организационного проекта предприятия?

Варианты ответа:

- а) общесистемные сводные данные;
- б) решения по установлению плановых заданий подразделения предприятия;
- в) организационные решения по элементам производственного процесса;
- г) организационные проекты подразделений предприятия.

7. Что включает этап технического проекта при проектировании организационной системы?

Варианты ответа:

- а) разработку основных положений системы организации производства и принципов ее функционирования, методов сопряжения подсистем;
- б) разработку методов сопряжения подсистем;
- в) принятие решений по информационному обеспечению и системе документооборота;
- г) ответы а, б, в.

8. На сопоставлении каких показателей оценивается организационный уровень производства?

Варианты ответа:

- а) абсолютной и относительной характеристики организации производства, труда и управления;
- б) фактических значений показателей организационного развития производства с соответствующими базовыми значениями;
- в) только относительной характеристики организации производства, труда и управления;
- г) эталонных значений показателей состояния организации производства.

9. Какие мероприятия включает этап внедрения при проектировании организационной системы?

Варианты ответа:

- а) обучение и подготовку персонала и введение в действие новых инструкций и положений;
- б) перестройку производственной и управленческой структуры;
- в) введение новых систем оплаты и стимулирования труда;
- г) ответы а, б, в.

10. Что предполагает организационное совершенствование?

Варианты ответа:

- а) совершенствование организации производства;
- б) совершенствование организации труда и производства;
- в) совершенствование организации производства и управления;
- г) совершенствование организации производства, труда и управления.

Задания

Задание 1. Определите плановый и фактический уровень организации производства и общий организационный уровень предприятия на основе данных таблицы 22. Разработайте мероприятия по повышению уровня организации производства.

Таблица 22 – Показатели организационного уровня производственного предприятия

Показатели	Фактический	Плановый (нормативный)
<i>Коэффициенты:</i>		
1. Централизации функций управления	0,90	1,00
2. Экономичности аппарата управления	0,50	0,80
3. Оперативности работы аппарата управления	0,60	0,90
4. Оснащенности рабочего места	1,00	1,00
5. Организации рабочих мест	0,70	0,90
6. Использования рабочего времени	0,75	0,90
7. Разделения труда	0,80	0,80
8. Бригадной организации труда	0,60	0,50
9. Ритмичности	0,65	0,95
10. Непрерывности	0,65	0,80
11. Сменности работы оборудования	1,50	1,90
12. Централизации работ	0,75	0,75
13. Сопряженности мощностей цехов	0,80	1,00
<i>Численность:</i>		
1. Промышленно-производственного персонала, чел.	830	850
2. Рабочих, чел.	670	700
3. Специалистов, чел.	120	120

Задание 2. Составьте план мероприятий по совершенствованию функционирования логистической системы производственного предприятия.

Задание 3. Проработайте вопросы 31–33 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)», предложенного в приложении Д.

Тема 12. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

План

1. «Толкающая система» управления материальным потоком на предприятии. Системы планирования потребностей в материалах, производственных ресурсах.
2. «Тянущая система» управления материальным потоком на предприятии. Система KANBAN. Система «точно в срок».
3. Связь логистического подхода к организации производства по ИСО с японской системой постоянных улучшений («kaizen») и американской системой бережливого производства («lean production»).
4. Ориентация на потребителя. Кружки контроля качества. Система «шесть сигма». Система постоянных улучшений «по инициативе снизу». Концепция производственных ячеек.

1. «Толкающая система» управления материальным потоком на предприятии. Системы планирования потребностей в материалах, производственных ресурсах

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться различными способами, из которых выделяют два основных: «толкающий» и «тянущий» (см. тему 3).

Первый вариант носит название *«толкающая система»* и представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством. «Толкающая система» контролирует выпуск продукции через основной план производства и в зависимости от него последовательно определяет объемы запасов незавершенного производства.

«Толкающие» модели управления производством характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их применения для логистической организации производства появилась в связи с массовым распространением вычислительной техники и корпоративных информационных систем класса MRP (material requirements (resource) planning – планирование потребностей в материалах, производственных ресурсах). Эти системы позволяют согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени. *Идея концепции «планирования потребностей (ресурсов)»* заключается в том, что сначала определяется, сколько и в какие сроки необходимо произвести готовой продукции. При этом основной план производства разбивается на основные планы производства отдельных составляющих конечного продукта. Затем определяется время и необходимое количество материальных ресурсов для выполнения производственного расписания [17, с. 53].

В логистической системе класса MRP четко выделены *три базовых блока*:

1. *Формирование основного плана* на основе заказов клиентов и прогноза спроса. Этот организационно-алгоритмический процесс включает процедуру быстрой проверки выполнимости плана по ресурсам – так называемое «приблизительное планирование мощности» (rough cut capacity planning).
2. *Планирование потребностей*, т. е. составление плана-графика изготовления партий изделий собственного производства и плана-графика закупки материалов и комплектующих. При этом работают вполне определенные алгоритмы расчета размеров заказов и дат запуска заказов на основе сетевых моделей. На этом этапе выполняется также расчет загрузки ресурсов или балансировка плана-графика по ресурсам – процедура «планирование мощности» (capacity planning).
3. *Оперативное управление*, которое включает процедуры проверки укомплектованности и запуска заказов, управление ходом производства через механизмы производственных циклов, приоритетов, размеров заказов, а также учет выполнения операций и заказов, складской учет.

Системы класса MRP направлены на планирование деятельности служб сбыта, снабжения и производства как сквозной график взаимосвязанных заказов. Они должны включать средства бюджетирования и развитую систему управленческого учета; средства, позволяющие смоделировать весь ход производства при данном варианте основного плана, чтобы увидеть возможные будущие проблемы и «узкие места», поддерживать метод «точно в срок» (just-in-time); содержать систему бухгалтерского учета или иметь интерфейс с системой, работающей в международных стандартах бухгалтерского учета и отчетности.

В современном производстве используется несколько вариантов «толкающих систем» типа RP (resource planning – планирование потребности (ресурсов)), а именно MRP-I и MRP-II, а также MAP

(material availability planning – динамическое планирование потребности в материальных ресурсах). В сбыте используются программы типа DRP (distribution resource planning – планирование распределения продукции). Каждая из них наряду с общими признаками имеет свои особенности.

Система MRP-I основана на создании производственного расписания по данным потока заказов и реальным возможностям производства. По мере выполнения заказов из очереди и поступления новых в производственное расписание вносятся коррективы (заказы могут иметь разные приоритеты на выполнение) и меняется структура запасов. Примерная схема работы системы MRP-I показана на рисунке 34.

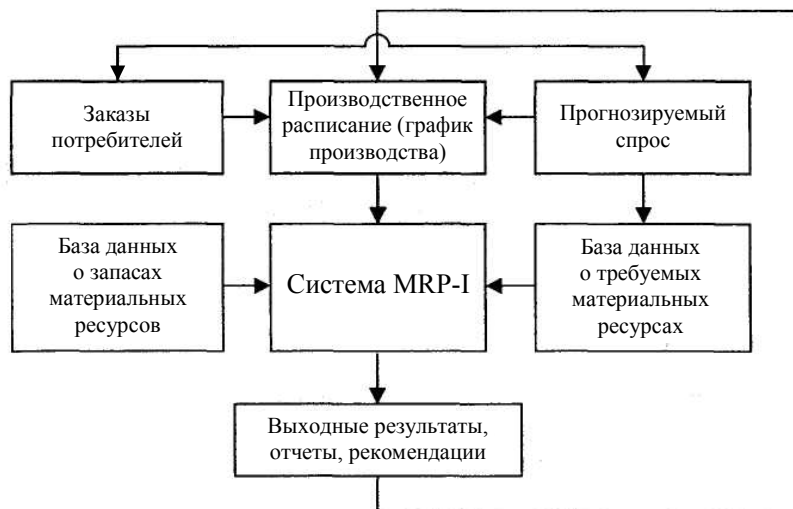


Рисунок 34 – Схема системы MRP-I

Входными данными для системы MRP-I служит информация о количестве, качестве и сроках изготовления конечной продукции. На основании этих данных с учетом возможных колебаний спроса составляется производственное расписание и заполняется база данных о требуемых материальных ресурсах. База данных о материальных ресурсах содержит всю информацию о номенклатуре и основных параметрах сырья, материалов, комплектующих полуфабрикатов, необходимых для производства и сборки готовой продукции и отдельных ее частей. В ней содержатся нормы расхода материальных ресурсов на единицу выпускаемой продукции. База данных о запасах содержит сведения о наличии и размерах производственных, страховых и других запасов материальных ресурсов на складах, а также о необходимости их пополнения. В этой базе также содержатся сведения о поставщиках и параметрах поставки материальных ресурсов.

Программный комплекс MRP-I вначале формирует спрос на конечную продукцию, затем на основании составленного на предыдущем этапе производственного расписания, сведений о требуемых и имеющихся в наличии материальных ресурсах рассчитывает общий объем требуемых материальных ресурсов и цепь требований на материальные ресурсы, полуфабрикаты, незавершенное производство с учетом уровней запасов.

Выходные результаты содержат заказы на материальные ресурсы с указанием поставщиков, графики поставки, коррективы производственного расписания, отчет о наличии материальных запасов, с помощью которого определяется фактическая потребность в каждом материальном ресурсе путем вычитания имеющегося количества из общей потребности, отчет о текущем состоянии заказов и материалов.

Недостатком системы MRP-I является то, что она неустойчива к непредвиденным изменениям спроса и не учитывает полного набора данных о производственном и транспортном процессе. Кроме этого, среди недостатков, присущих системе MRP-I, следует выделить следующие:

- повышенные требования к информационно-вычислительным комплексам, через которые идет подготовка и предварительная обработка большого объема исходной информации (если мощности ЭВМ не хватит, это может увеличить время логистического цикла);
- возрастание логистических издержек на обработку заказов и доставку материалов при выполнении требования рынка выпускать продукцию в малых объемах с высокой периодичностью, что обусловлено индивидуализацией спроса;
- нечувствительность к кратковременным изменениям спроса, так как система основана на контроле и пополнении запасов в фиксированных точках заказа;
- большое количество отказов в системе из-за необходимости увязывать многочисленные факторы, что неизбежно при комплексном характере системы.

Таким образом, функционирование систем MRP-I в условиях реального производства возможно лишь при наличии страховых запасов. В наибольшей степени их преимущества проявляются при достаточно длительных производственных циклах, а также в массовых и крупносерийных производствах.

Система MRP-II отличается от MRP-I степенью гибкости управления и номенклатурой функций. Она включает функцию системы MRP-I (планирование потребности в материальных ресурсах) и новые функ-

ции: автоматизированное проектирование, управление технологическими процессами и др. Решение задачи расчета потребности в материальных ресурсах осуществляется совместно с прогнозированием, контролем за состоянием запасов для выбора оптимальной стратегии по каждой позиции номенклатуры деталей. При решении задач управления запасами производится обработка и корректировка всей информации о приходе, движении материальных ресурсов, учет запасов, выбор индивидуальной стратегии контроля и пополнения запасов по всей номенклатуре, в том числе по методу ABC. В системе широко применяется имитационное моделирование.

Примерная схема работы системы MRP-II показана на рисунке 35.

В настоящее время в связи с широким распространением и доступностью для установки на любом участке в необходимом количестве вычислительной техники системы MRP на основе получаемой непрерывной информации позволяют выполнять различные прогнозы, которые дают возможность корректировать дальнейшие планы. Для этих целей широко применяют программные продукты, в основу которых положено имитационное моделирование. Однако практические результаты показывают, что при использовании системы MRP не всегда достигается высокая эффективность. Сама система порой приводит к нарушениям планирования производственной и снабженческо-сбытовой деятельности. Причина заключается в несовершенстве логики, используемой в системе MRP. В общем виде система обладает малой гибкостью. Она не обеспечивает учета большого количества требований, поступающих извне, что приводит к невозможности объективно определять оптимальные параметры функционирования системы. Оценка эффективности принимаемых решений и размеров экономии при выборе вариантов поставок весьма ограничена.

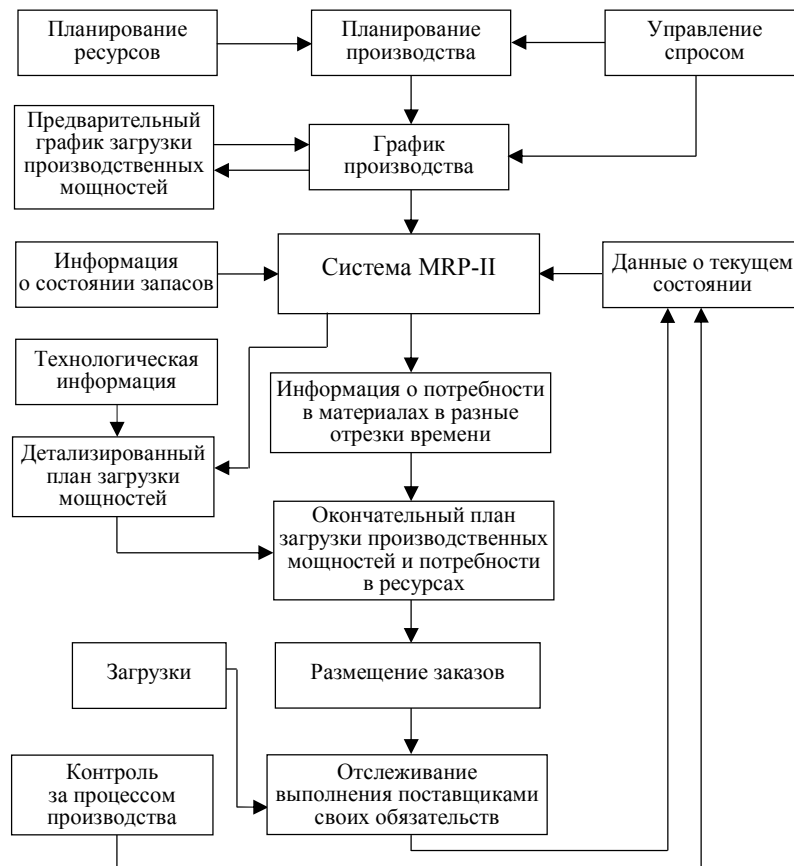


Рисунок 35 – Схема системы MRP-II

Чтобы преодолеть эти недостатки, была разработана система на основе динамического планирования потребности в материальных ресурсах – MAP. Основная идея, заложенная в эту систему оперативного планирования, заключается в использовании портфеля заказа на продукцию, который поступает в систему и корректируется непрерывно по мере возникновения заказов. Исходными при функционировании данной системы являются данные о фактических объемах заказов на продукцию, параметрами – данные об объемах затрат на материальные ресурсы. Кроме того, при принятии решений учитывают размеры партий, структуру выпуска продукции и сроки поставок материальных ресурсов. Таким образом система позволяет учитывать перекрестное воздействие различных факторов.

При использовании «толкающих систем» MRP и MAP субъектом, порождающим процесс производства, является производственный отдел. Он прогнозирует спрос на продукцию. На основе этого прогноза осуществляется календарное планирование для каждого производственного звена. При «толкающих системах» MRP и MAP планирование запасов сырья и расходных материалов осуществляется от начального этапа до конечного.

2. «Тянущая система» управления материальным потоком на предприятии. Система KANBAN. Система «точно в срок»

«Тянущий способ» организации логистических процессов на производстве представляет собой систему организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию по мере необходимости. Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия, не устанавливает для них текущих производственных заданий. Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего звена. Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном производственной технологической цепи. Система планирования замещается в этом случае настройкой производственных процессов, которые, как правило, являются очень гибкими и настроены на спрос. В «тянущей системе» нет потребности в сложном механизме планирования, который с легкостью производится в процессе производства с помощью, например, технологии KANBAN.

Микрологистическая система KANBAN (в переводе с японского языка означает «карта», «карточка», «указатель»), впервые примененная корпорацией «Тойота Моторс» в 1972 г. на заводе «Такахама» (г. Нагоя), представляет собой систему организации непрерывного производственного потока, способного к быстрой перестройке и практически не требующего страховых запасов [20, 33]. Сущность системы KANBAN заключается в том, что все производственные подразделения предприятия, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заданного подразделением-потребителем заказа. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа последующего по производственно-технологическому циклу подразделения фирмы [20, с. 107].

Ключевыми элементами этой системы являются:

- рациональная организация и сбалансированность производства;
- тотальный контроль качества на всех стадиях производственного процесса и качества исходных материальных ресурсов у поставщиков;
- партнерство только с надежными поставщиками и перевозчиками;
- повышенная профессиональная ответственность и высокая трудовая мораль всего персонала.

Средством передачи информации в системе KANBAN является специальная карточка в пластиковом конверте («kanban»). Распространены два вида карточек (отбора и производственного заказа). В *карточке отбора* указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое должно быть взято на предшествующем участке обработки (сборки), в то время как в *карточке производственного заказа* – количество деталей, которое должно быть изготовлено (собрано) на предшествующем производственном участке. Эти карточки циркулируют как внутри предприятий компании «Тойота», так и между корпорацией и сотрудничающими с ней компаниями, а также на предприятиях филиалов. Таким образом, карточки «kanban» несут информацию о расходуемых и производимых количествах продукции, что позволяет реализовать концепцию «точно в срок». Большинство отечественных и российских авторов, рассматривая схему KANBAN, приводят пример движения карточек «kanban» из работ автора Я. Мондена (рисунок 36).

Например, при изготовлении продукции *A, B, C* на сборочной линии применяющиеся детали *a* и *b* изготавливаются на предшествующей технологической стадии (поточной линии). Детали *a, b*, произведенные на предшествующей стадии, складируют вдоль конвейера, прикрепляя к ним карточки заказа «kanban».

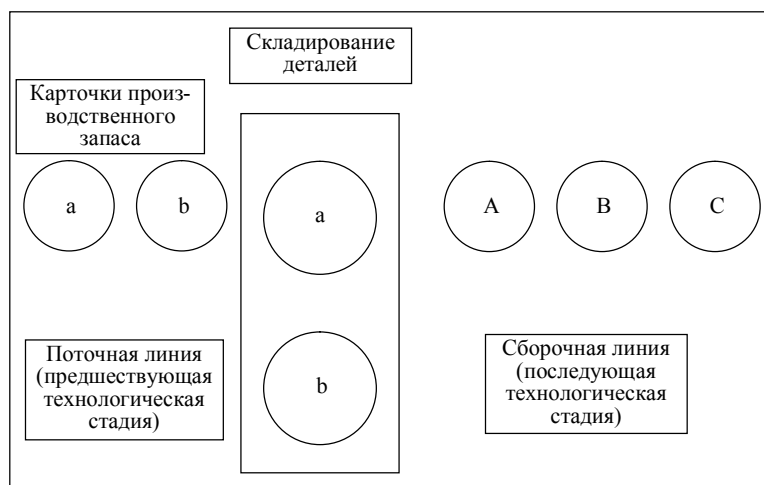


Рисунок 36 – Пример движения карточек «kanban»

Рабочий со сборочной линии, изготавливающей продукцию *A*, на автопогрузчике или с технологической тележкой прибывает с карточкой заказа на место складирования детали *a*, чтобы взять определенное количество ящиков деталей с прикрепленными к ним карточками отбора. На месте складирования рабочий загружает погрузчик (технологическую тележку) необходимым количеством деталей *a* согласно карточке отбора, снимая при этом с ящиков прикрепленные к ним ранее карточки производственного заказа. Затем рабочий доставляет полученные детали на сборочную линию с карточками отбора «kanban». В то же время карточки производственного заказа остаются на месте складирования деталей *a* у поточной линии, показывая количество взятых деталей. Они формируют заказ на изготовление новых деталей *a*, объем которых будет строго соответствовать количеству, указанному в карточке производственного заказа «kanban».

Так в системе поддерживается минимальный уровень запасов, обеспечивающий непрерывную работу производственно-технологических участков и персонала и регулируемый с помощью расчета средней дневной потребности в каждой детали и определения количества карточек «kanban» на нее. Когда материальные ресурсы израсходованы, карточка заказа «kanban» отправляется поставщику, чтобы пополнить резервы. Так как прогнозируемое количество и время снабжения невелики, заказываемые партии имеют небольшие размеры. Кроме того, запас, сохраняющийся на период поставки, поддерживается минимальным.

Выравнивание производства по объему является наиболее важным условием применения системы KANBAN и минимальной потери времени рабочих, сокращения простоев оборудования. В компании «Тойта» разработан метод выравнивания производства по объему, известный как «точная настройка производства» с помощью системы KANBAN. Суть его сводится к тому, что во избежание больших отклонений в количестве нужных на всех этапах производства, а также получаемых от внешних поставщиков деталей необходимо свести к минимуму колебания выпуска продукции на конечной линии сборки, т. е. с конвейера должны сходить минимальные партии каждой модели автомобиля. Это достигается с помощью мелкосерийного производства, а также единичного (штучного) производства и доставки. Мелкосерийное производство может быть обеспечено сокращением времени переналадки (в компании «Тойта» время смены штампа за период 1945–1970 гг. сократилось с 2–3 ч до 3 мин), а единичное производство – использованием многофункциональных линий. Оборудование при этом расположено так, чтобы рабочий мог обслуживать несколько станков, т. е. на многофункциональной линии рабочий последовательно обслуживает несколько станков, и работа на каждом станке будет продолжаться до тех пор, пока рабочий не выполнит свое задание в данный временной цикл. В результате за каждой деталью, попадающей на линию, следует другая деталь, причем строго по окончании обработки предыдущей [17, с. 61–62].

Рассмотренный пример является типичной схемой «тянущей» микрологистической производственной системы, где контейнеры с деталями, составляющие производственный запас, перемещаются только в зависимости от потребления на последующих участках.

Важными элементами микрологистической системы KANBAN являются следующие: информационная система, включающая не только карточки, но производственные, транспортные и снабженческие графики, технологические карты, информационные световые табло и т. д.; система регулирования потребности и профессиональной ротации кадров; система тотального (TQM) и выборочного («дзидока») контроля качества продукции; система выравнивания производства и ряд других.

Анализ мирового опыта применения микрологистической системы KANBAN многими известными машиностроительными фирмами показывает, что она дает возможность уменьшить производственные запасы на 50%, товарные – на 8%, исключить страховые запасы, уменьшить объем незавершенного производства, что в свою очередь позволяет значительно ускорить оборачиваемость оборотных средств и повысить качество готовой продукции [20, с. 111; 17, с. 53].

Наиболее широко распространенной в мире микрологистической «тянущей» системой является концепция «точно в срок» (JIT). Появление этой концепции относят к концу 1950-х гг., когда японская компания «Тойота Моторс», а затем и другие автомобилестроительные фирмы Японии начали активно внедрять микрологистическую систему KANBAN. Название концепции несколько позже дали американцы, попытавшиеся также использовать этот подход в автомобилестроении. Первоначальным лозунгом концепции «точно в срок» было потенциальное исключение запасов материалов, компонентов и полуфабрикатов в производственном процессе сборки автомобилей и их основных агрегатов. Исходной постановкой было то, что, если производственное расписание задано (абстрагируясь пока от спроса или заказов), можно так организовать движение материальных потоков, что все материалы, компоненты и полуфабрикаты будут поступать в нужном количестве, в нужное место (на сборочной линии – конвейере) и точно к назначенному сроку для производства или сборки готовой продукции. При такой постановке страховые запасы, иммобилизирующие денежные средства фирмы, оказывались не нужны.

Учитывая широкое применение концепции в различных сферах современного бизнеса, можно утверждать, что микрологистическая система «точно в срок» – это современная концепция построения логистической системы в производстве, снабжении и дистрибуции, основанная на синхронизации процессов доставки материальных ресурсов, незавершенной продукции, готовой продукции в необходимых количествах к тому времени, когда звено логистической системы в них нуждается, с целью минимизации затрат, связанных с запасами [20, с. 102–109].

Логистическая концепция «точно в срок» характеризуется следующими основными чертами: минимальными (нулевыми) запасами материальных ресурсов, незавершенной продукции, готовой продукции; короткими производственными (логистическими) циклами; небольшими объемами производства готовой продукции и пополнения запасов (поставок); взаимоотношениями по закупкам материальных ресурсов с небольшим количеством надежных поставщиков и перевозчиков; эффективной информационной поддержкой; высоким качеством готовой продукции и логистического сервиса.

Компания «Тойта Моторс» добилась выдающихся результатов, применяя концепцию «точно в срок», которая позволила ей в 1960-х гг. сократить время основного логистического цикла поставки новых автомобилей на производство до одного месяца, тогда как в ведущих американских автомобилестроительных фирмах данный цикл составляет от 6 до 9 месяцев.

Производство готовой продукции небольшими партиями за относительно короткие производственные циклы стимулирует связанные с ними циклы снабжения материальных ресурсов от поставщиков. Теоретически идеальным размером заказа для базовой микрологической системы «точно в срок» является одна единица, но это, как правило, не реализуется из-за проблем затрат на сбыт и обработку заказов.

Логистические системы, использующие идеологию «точно в срок», являются «тянущими системами», в которых размещение заказов на пополнение запасов материальных ресурсов или готовой продукции происходит только тогда, когда количество их в определенных звеньях логистической системы достигает критического уровня. При этом запасы «вытягиваются» по каналам физического распределения от поставщиков материальных ресурсов или логистических посредников в системе дистрибуции. В концепции «точно в срок» существенную роль играет спрос, определяющий дальнейшее движение сырья, материалов, компонентов, полуфабрикатов и готовой продукции.

Короткие составляющие логистических циклов в системах, применяющих систему «точно в срок», способствуют концентрации основных поставщиков материальных ресурсов вблизи главной фирмы, осуществляющей процесс производства или сборки готовой продукции. Фирма старается выбрать небольшое количество поставщиков, отличающихся высокой степенью надежности поставок, так как любой сбой в поставках может нарушить производственное расписание. О том, насколько важна надежность поставщиков говорит тот факт, что американские и европейские производители смогли внедрить концепцию «точно в срок» только через 10–15 лет после ее внедрения японскими производителями в основном из-за низкой надежности поставок. В концепции «точно в срок» поставщики становятся по существу партнерами производителей готовой продукции в их бизнесе.

В практической реализации концепции «точно в срок» ключевую роль играет качество. Японские автомобилестроительные фирмы, первоначально внедряя концепцию «точно в срок» и микрологическую систему KANBAN в производство, принципиально изменили подход к контролю и управлению качеством на всех стадиях производственного процесса и последующего сервиса. В конечном итоге это вылилось в упоминавшуюся выше философию тотального управления качеством, которая ставила качество на первое место во всех стратегических и тактических целях фирмы. Концепция «точно в срок» способствует контролю и поддержанию уровня качества в разрезе всех составляющих логистического цикла.

Микрологистические системы, основанные на подходе «точно в срок», связанном с синхронизацией всех процессов и этапов доставки материальных ресурсов, технологии производства и сборки, поставки готовой продукции потребителям, чрезвычайно критичны к точности информации и прогнозирования. Этим объясняются, в частности, и короткие составляющие логистических (производственных) циклов, которые для эффективной реализации технологии «точно в срок» должны работать с надежными телекоммуникационными системами и информационно-компьютерной поддержкой.

Современные технологии «точно в срок» и логистические системы стали более интегрированными и комбинируются из различных вариантов логистических производственных концепций и дистрибутивных систем, таких, как системы, минимизирующие запасы в логистических каналах; логистические системы быстрого переключения, выравнивания уровней запасов; групповые технологии; превентивное гибкое производство; современные логистические системы тотального статистического контроля и управления циклами качества продукции и т. п. В настоящее время такие технологии принято называть «JIT-II подходом». Основной целью логистической концепции JIT-II является максимальная интеграция всех логистических активностей фирмы для минимизации уровней запасов в интегрированной логистической системе, обеспечение высокой надежности, уровня качества производства и сервиса для максимального удовлетворения потребителей. Системы, основанные на идеологии JIT-II, используют гибкие производственные технологии выпуска небольших объемов готовой продукции группового ассортимента на базе раннего предсказания покупательского спроса.

Анализ применения микрологистических программ «точно в срок» на практике показал их несомненную эффективность при условии соблюдения ряда условий.

Эффективность их применения, как правило, проявляется в повышении оборачиваемости запасов, качества обслуживания потребителей, сокращении площадей для складирования, сокращении времени реагирования на запросы, логистических издержек, затрат на транспортировку, повышении качества продукции у продавца, сокращении числа продавцов, числа грузовых перевозчиков.

В качестве примера компании, которая также добилась явного успеха от применения системы «точно в

срок», можно назвать *Xerox*. *Xerox Europe* – крупнейшая компания за пределами США (совместное предприятие, созданное *Xerox Corporation* и *Rank Corporation*), выпускающая и модернизирующая копировальное оборудование средней мощности с его последующей дистрибуцией по всему миру. В 1980-х гг. *Xerox Europe* внедрила систему «точно в срок». В качестве элементов этой программы компания также установила автоматизированную систему грузопереработки материалов и систему обработки информации. В то же время были модифицированы процедуры производства. Как результат внедрения программы JIT и изменения других систем *Xerox Europe* получила следующие выгоды:

- база поставщиков сократилась с 3 000 до 300;
- своевременность внутренних поставок достигла 98%, при этом 70% материалов поступало в течение часа, когда возникала потребность;
- складской запас был снижен с трехмесячного до двухнедельного;
- общие затраты на материалы сократились более чем на 40%;
- благодаря повышению качества материалов, поступающих от поставщиков, большая часть мест проверки входящих продуктов была ликвидирована;
- показатель отходов при поставках бракованных материалов или материалов низкого качества снизился с 17 до 0,8%;
- благодаря введению стандартных критериев упаковки и отгрузки продукции рабочие места 40 работников, занимающихся переупаковкой, были ликвидированы;
- затраты на внутренние перемещения снизились на 40%.

Существует ряд проблем, связанных с внедрением JIT-систем:

1. При необходимости, из-за неравномерного спроса, компаниям приходится выравнять производственные графики. Для этого требуются более высокие уровни запасов, в результате чего возникает и более высокий финансовый риск, связанный с устареванием и утратой.

2. Необходима синхронизация производственных графиков поставщиков с графиком работы заказчика. Успех системы JIT во многом зависит от способности поставщиков выпускать детали точно в соответствии с производственным графиком компании. Мелкие, но более часто размещаемые заказы могут привести к повышению расходов на размещение заказов, что следует принимать во внимание при расчетах любой экономии расходов, возникающей вследствие сокращения запасов. Однако из-за большого числа небольших партий продукции поставщики несут более высокие производственные затраты и затраты на переналадку. В общем, если сами поставщики не получают выгод в результате того, что они являются частью системы «точно в срок», конечным результатом может быть повышение затрат на закупаемые у поставщика детали.

3. Вызывают затруднения места размещения поставщиков. По мере того, как расстояния между компанией и ее поставщиками увеличиваются, время доставки может становиться все более нестабильным и менее предсказуемым. При поставках небольших партий также увеличиваются затраты на транспортировку. Порой к возникновению дефицита запасов приводит и нестабильность времени перевозки, из-за чего производственный график может нарушиться. Когда этот фактор дополняется более высокими затратами доставки единицы продукции, общие затраты могут стать больше, чем экономия затрат на содержание запасов.

Другими проблемами, которые могут стать препятствием при реализации системы JIT, являются сопротивление ее проведению со стороны некоторых работников организации, отсутствие системной поддержки, неправильное определение уровней услуг, отсутствие планирования перемещения запасов к поставщикам.

Для преодоления названных проблем и затруднений требуются сотрудничество и интеграция как в самих организациях-участниках, так и за их пределами.

Быстрое развитие информационных технологий позволило автоматизировать управленческий процесс логистического менеджмента на предприятии за счет использования современного программного обеспечения, который позволяет контролировать процесс, начиная от закупок материалов через производство к распределению и заканчивая продажей готовой продукции. При этом для каждого типа производства применяются свои логистические системы управления. Для предприятий первого типа (единичное производство изделий на заказ) это разного рода сетевые модели – методы «критического пути». Для предприятий второго, третьего и четвертого типов (серийное производство) в зарубежной практике используются методы MRP, а в отечественной практике широкое применение получили машинокомплектные системы. Для предприятий пятого типа (массовое производство) характерны методы «точно в срок», KANBAN, а также используемые в практике различные варианты отечественных комплектных систем (новочеркасская, сутко-комплектная и др.). Могут работать также методы MRP. В той ситуации, когда темпы сбыта продукции, а значит, и темпы производства неустойчивы (вполне типичная ситуация для большинства предприятий), комплектные методы и методы «точно в срок» перестают работать и MRP становится единственной оптимальной альтернативой. Для производств непрерывного типа нет общепризнанных методов управления, но в части планирования и учета методы MRP вполне пригодны.

3. Связь логистического подхода к организации производства по ИСО с японской системой постоянных улучшений («kaizen») и американской системой бережливого производства («lean production»)

В практике функционирования ведущих мировых компаний, внедривших различные микрологистические системы управления, прослеживается связь логистического подхода к организации производства по внедрению международных стандартов серии ИСО с философией «kaizen» (японская система постоянных улучшений) и концепцией «lean production» (американская система бережливого производства).

В международных стандартах системы ИСО серии 9000 предусматривается реализация *восьми принципов* менеджмента качества: ориентация на потребителя, лидерство руководителя, вовлечение работников, процессный подход, системный подход к менеджменту, постоянные улучшения, принятие решений, основанное на фактах, взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Перечисленные принципы системы менеджмента качества (СМК) полностью согласуются с основными положениями философии «kaizen» и системы бережливого производства. Однако требования, правильно сформулированные в виде стандартов и документированных процедур СМК, вовсе не гарантируют их правильной интерпретации и тщательного исполнения. Поэтому недооценка человеческого фактора предприятиями, внедряющими требования ИСО 9000, не позволяет им достигнуть уровня эффективности, который гарантирует полное внедрение бережливого производства в составе «kaizen».

Kaizen (кайдзен) в переводе с японского языка означает (kai – «изменение» и zen – «хороший») «непрерывное совершенствование».

«Кайдзен» – это японская философия или практика, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления, а также всех аспектов жизни [8]. «Кайдзен» в бизнесе – это постоянное улучшение, начиная с производства и заканчивая высшим руководством, от директора до рядового рабочего. Цель системы «кайдзен» заключается в улучшении стандартизованных действий и процессов, создании производства без потерь.

Впервые философия «кайдзен» была применена в ряде японских компаний «Тойота» в период восстановления их после Второй мировой войны и с тех пор распространилась по всему миру. Термин «кайдзен» стал широко известен благодаря одноименной книге Масааки Имаи и, начиная с 1986 г., был принят в качестве обозначения одной из ключевых концепций менеджмента. С 1993 г. в литературе используется этот термин для обозначения философии бизнеса, предусматривающей непрерывное совершенствование методов работы, личной эффективности.

Масааки Имаи не исключал того, что практика философии «kaizen» станет полезной не только в бизнесе, но и в личной жизни каждого индивида, так как главное ее убеждение – это концентрация вокруг постоянного совершенствования какого-либо процесса, абсолютно неважно какого конкретно. Меняться и совершенствоваться необходимо не спеша, на протяжении всего жизненного цикла, лучше медленно, но зато регулярно, ежедневно.

Исходя из стратегии непрерывного совершенствования, в процесс совершенствования вовлекаются все (от высших менеджеров до рабочих), причем ее реализация требует относительно небольших материальных затрат. Философия «кайдзен» предполагает, что жизнь общества в целом (трудовая, общественная и частная) должна быть ориентирована на постоянное улучшение.

Выделяют ключевые принципы, на которых основывается философия «кайдзен»:

- фокус на клиентах – для компании более всего важно, чтобы их продукция, услуги удовлетворяли потребностям клиентов;
- непрерывные изменения (принцип, характеризующий саму суть данной философии), т. е. непрерывные малые изменения должны наблюдаться во всех сферах организации: снабжении, производстве, сбыте, личностных взаимоотношениях и т. д.;
- открытое признание проблем – все проблемы открыто выносятся на обсуждение;
- пропаганда открытости – малая степень обособленности (особенно в сравнении с западными компаниями) между отделами и рабочими местами;
- создание рабочих команд – каждый работник становится членом рабочей команды и соответствующего кружка качества (новый для организации работник входит также в состав «клуба первоодков»);
- управление проектами при помощи межфункциональных команд – ни одна команда не будет работать эффективно, если она действует только в одной функциональной группе; с этим принципом тесно связана присущая японскому менеджменту ротация;
- формирование поддерживающих взаимоотношений – для организации важны не только и не столько финансовые результаты, сколько вовлеченность работников в ее деятельность и хорошие взаимоотношения между работниками, поскольку это неизбежно (пусть и не в данном отчетном периоде) приведет организацию к высоким результатам;
- развитие самодисциплины – умение контролировать себя и уважать как самого себя, так и других работников и организацию в целом;
- информирование каждого сотрудника – весь персонал должен быть полностью информирован о своей компании;
- делегирование полномочий каждому сотруднику – передача определенного объема полномочий каж-

дому сотруднику; это становится возможным благодаря обучению многим специальностям, овладению широкими умениями и навыками и т. д.

Традиционные подходы к организации производства и при внедрении системы «kaizen» отличаются (таблица 23).

Таблица 23 – Сравнительные характеристики традиционного подхода к организации производства и системы «kaizen»

Характеристики	Традиционный подход	Система «kaizen»
Основная цель	Победить конкурентов	Завоевать потребителей
Рынок	Компания производит все, что может произвести	Компания производит все, что нужно потребителям
Приоритет менеджмента	Ориентация на результат	Ориентация на результат и процесс
Культура менеджмента	Проблемы решаются после их возникновения («тушение пожаров»)	Действие принимается до того, как возникает проблема, чтобы предотвратить ее появление
Подход к решению проблем	При возникновении проблем ставится вопрос «кто это сделал?»	При возникновении проблем ставится вопрос «как это произошло?»
Отношение к изменениям	Изменения должны происходить как можно реже	Изменения должны происходить постоянно
Производство и продажи	Производство и продажи рассматриваются как отдельные области	Производство и продажи неразрывно связаны
Роль руководителей	Начальник	Тренер
Отношение к персоналу	Сотрудники рассматриваются как одна из «статей затрат»	Сотрудники рассматриваются как «основные активы»
Решение проблем	Поиск решения проблем ведется в комнате для переговоров	Поиск решения проблем ведется непосредственно на месте возникновения проблемы
Регламенты, процедуры	Пишутся «раз и навсегда»	Динамичны и рассчитаны на постоянные изменения
Производственная среда	Рассматривается как источник проблем	Рассматривается как источник улучшений
Обучение сотрудников	Проводится только для определенного круга сотрудников	Проводится для всех сотрудников
Оценка работы сотрудников	Сотрудников оценивают по их слабым сторонам	Сотрудников оценивают по их сильным сторонам
Методы работы	Ориентированы на постоянные процессы	Ориентированы на улучшения
Развитие менеджмента	Руководители концентрируются на узкой специализации	Руководители владеют широким спектром навыков
Управленческая информация	Доступ к внутрикорпоративной информации ограничен	Доступ к информации открыт

Среди секретов успеха компании «Тойота» в соблюдении принципов восточной мудрости «кайдзен» можно выделить следующие:

1. Долгосрочная перспектива важнее сиюминутной слабости. Если сегодня ты работаешь в убыток, вероятно, это лишь ради того, чтобы завтра достичь поставленных целей.
2. Производство «точно в срок» без промежуточных запасов.
3. Производственный поток должен осуществляться непрерывно.
4. В случае возникновения производственной проблемы производство необходимо остановить для устранения неполадок, а не выпускать бракованные изделия.
5. Нагрузку на всех этапах производства важно распределять равномерно.
6. Визуальный контроль имеет огромное значение: иногда обычная лампочка более значима, нежели дисплей компьютера. Перед тем, как попытаться найти выход из сложной ситуации, важно увидеть все своими собственными глазами.
7. Накопленный опыт необходимо формализовать, т. е. то, что уже достигнуто, необходимо делать более совершенным, придавая ему иную форму.
8. Коллектив и собственных лидеров необходимо возвращать: они должны разделять философию компании.
9. Только проверенные технологии можно внедрять на производство.
10. Любой процесс можно и необходимо постоянно анализировать и улучшать.
11. Коллективные решения принимаются только после согласия большинства, но внедряются они немедленно.
12. Уважение поставщиков и партнеров – неотъемлемый аспект философии «kaizen».

Микрологистическая система «lean production» (в переводе с английского языка – рачительное, стройное, гибкое, «тощее», малозатратное, бережливое производство). Эта концепция по существу является развитием концепции JIT («точно в срок»), включает в себя элементы системы KANBAN и MRP (планирование потребностей в материалах, производственных ресурсах) и основана на использовании гибких производственных технологий.

Сущность внутрипроизводственной логистической концепции «lean production» выражается в творческой реализации следующих *принципов*:

- достижение высокого качества продукции;
- уменьшение размера партий производимой продукции и времени производства;
- обеспечение низкого уровня запасов;
- подготовка высококвалифицированного персонала;
- использование гибкого оборудования и коротких периодов его переналадки.

Эта концепция еще имеет название «бережливое производство», потому что требует гораздо меньше ресурсов, чем массовое производство: меньше запасов, меньше времени на производство единицы продукции, меньше потерь от брака и т. д. Таким образом, lean-производство соединяет в себе преимущества массового производства (большие объемы производства – низкая себестоимость) и мелкосерийного производства (разнообразие продукции и гибкость).

Ключевыми элементами реализации логистических целей в оперативном менеджменте при использовании концепции «lean production» являются сокращение времени подготовительно-заключительных операций, небольшой размер партий производимой продукции, малая продолжительность основного производственного времени, контроль качества всех процессов, партнерство с надежными поставщиками, эластичные потоковые процессы, «тянущая» информационная система.

Системы, основанные на принципах «lean production», отличаются от других систем организации производственного процесса тем, что в них интегрируются производственные и сбытовые функции. В основе их реализации лежит функционально-стоимостной анализ, который применяется с целью устранения «бесполезных операций», не создающих потребительную стоимость. По различным товарам затраты на такие операции составляют от 30 до 70% общих затрат на производство готового продукта.

Наиболее бесполезные с точки зрения «lean production» затраты возникают на следующих этапах: при транспортировке, технологическом перемещении материальных ресурсов, ожидании (складировании), устранении дефектов. Непроизводительные потери связаны также с использованием универсальных инструментов и технологической оснастки, перепроизводством готовой продукции. В таблице 24 перечислены восемь типов потерь, которые помогает избежать бережливое производство.

Таблица 24 – Потери в производственном процессе

Типы потерь	Примеры
1. Дефекты	Утилизация, переработка, инспекционный контроль
2. Ожидание	Отсутствие ресурсов, задержки партии, простой оборудования, скапливание продукции
3. Обработка	Ненужная или неправильная обработка
4. Перепроизводство	Производство изделий, на которые отсутствует спрос
5. Перемещения	Ненужные и утомительные перемещения людей
6. Запасы	Переизбыток материалов, незавершенного производства или готовых изделий
7. Транспортировка	Перемещение незавершенного производства на большие расстояния, неэффективные средства транспортировки
8. Неиспользованный потенциал рабочих	Потерянное время, нереализованные идеи и улучшения

Применение в lean-производстве систем KANBAN и MRP позволяет существенно снизить уровни запасов материальных ресурсов, работать практически с минимальными страховыми запасами без складирования ресурсов и исключить входной контроль их качества, чему способствует сотрудничество с надежными поставщиками. Большое внимание в концепции «lean production» уделяется общей производственной поддержке с целью поддержания технологического оборудования в состоянии непрерывной готовности, практического исключения отказов, улучшения качества его технического обслуживания и ремонта. Наряду с всеобщим контролем качества эффективная поддержка позволяет до минимума сократить запасы незавершенной продукции (буферные запасы) между производственно-технологическими участками.

Практика применения систем, основанных на принципах «lean production», показала, что при этом могут быть снижены дефекты на 90%, длительность производственного цикла – на 90%, товарно-материальные запасы – на 90%, общие затраты – на 73%, сроки выхода на рынок – от 50 до 75% [20, с. 125–136].

4. Ориентация на потребителя. Кружки контроля качества.

Система «шесть сигма». Система постоянных улучшений «по инициативе снизу». Концепция производственных ячеек

Одним из главенствующих принципов управления логистических систем является принцип «ориентация на потребителя». В СТБ ISO 2001-2009 системы менеджмента качества требования, процессы, связанные с потребителем, описаны в разделе 7.2. «Процессы, связанные с потребителем», который включает три подраздела: определение требований, относящихся к продукции, анализ требований, относящихся к продукции, обмен информацией с потребителем [11, с. 6–7].

Определение требований, относящихся к продукции. Организация должна определить следующее: требования, установленные потребителем, включая требования к поставке и деятельности после поставки; требования, не определенные потребителем, но необходимые для конкретного или предполагаемого использования, если оно известно; законодательные и другие обязательные требования, применимые к продукции; любые дополнительные требования, рассматриваемые организацией как необходимые.

Примечание – Деятельность после поставки включает, например, действия по гарантийным обязательствам, действия по контрактным обязательствам (техническое обслуживание), дополнительные услуги, а также переработку или окончательную утилизацию.

Анализ требований, относящихся к продукции. Организация должна анализировать требования, относящиеся к продукции. Этот анализ следует проводить до принятия организацией обязательства поставлять продукцию потребителю (например, до участия в тендерах, принятия контрактов или заказов, принятия изменений к контрактам или заказам) для гарантии того, что требования к продукции определены, требования контракта или заказа, отличающиеся от ранее сформулированных, согласованы и организация способна выполнить определенные требования. Записи о результатах анализа и последовавших действиях должны поддерживаться в рабочем состоянии. Если потребитель не предоставил документально оформленных требований, требования потребителя должны быть подтверждены организацией до их принятия. Если требования к продукции были изменены, организация должна проследить за тем, чтобы соответствующие документы были исправлены, а персонал, которого это касается, был осведомлен об изменившихся требованиях.

Примечание – В некоторых ситуациях, таких как продажи через Интернет, проводить официальный анализ каждого заказа практически невозможно, и тогда анализ может распространяться на соответствующую информацию о продукции, приведенную в каталогах или рекламных материалах.

Обмен информацией с потребителем. Организация должна определить и осуществлять результативные мероприятия по обмену информацией с потребителями относительно информации о продукции, ходе выполнения запросов контрактов или заказов (включая изменения), обратной связи от потребителя (включая жалобы потребителя).

Одним из условий достижения высоких производственных показателей (например, на японских предприятиях) является строгая экономия рабочего времени. В систему общефирменного обучения обязательно включается курс совершенствования работы для каждого уровня персонала. Одной из самых распространенных форм этой работы в Японии является кружок качества.

Кружок качества (кружок контроля качества) – это группа работников завода (фабрики), регулярно собирающихся на добровольных началах для выявления проблем, влияющих на эффективность производства и качество продукции, и подготовки предложений по их устранению.

Кружки качества возникли в Японии в 1962 г. на промышленных предприятиях. Кружок качества представляет собой группу рабочих одного производственного участка (число участников обычно от 4 до 8 чел.). Большая численность, как показывает опыт, не дает возможности «выразиться» каждому участнику. Кружок собирается, как правило, 1–2 раза в неделю в рабочее время (часто и в нерабочее) на 1–1,5 ч. Основное отличие таких кружков от индивидуального рационализаторства заключается не только в коллективной работе, но и в ее целенаправленности, а главное, – в существовании единой методической базы. Все члены кружков обучаются методам статистического контроля качества, анализа проблем и выработки оптимальных решений. В итоге появляется возможность содержательно анализировать производственные проблемы, оценивать влияние каждой из них на качество и эффективность работы, разрабатывать конкретные решения и проводить их в жизнь с помощью администрации предприятия.

Однако результаты деятельности кружков контроля качества не исчерпываются прямым экономическим эффектом. Гораздо более важен косвенный эффект, выражающийся в создании морально-психологического климата, способствующего активизации деятельности рабочих по совершенствованию организации труда на собственном участке. Использование японскими фирмами системы материальных и моральных стимулов, навязчивая пропаганда сформированных стереотипов поведения исподволь приучают к необходимости интенсивного труда с высоким качеством.

Основные цели деятельности кружков качества состоят в следующем:

- изыскивать дополнительные возможности для эффективного управления со стороны мастеров и линейного руководства нижнего уровня, способствовать их саморазвитию;
- поднять уровень трудовой морали рабочих на производстве и создать атмосферу, в которой усилится сознательное отношение каждого члена трудового коллектива к качеству и недостаткам на производстве;
- функционировать как «ядра» общей системы управления, что обеспечит поддержку и внедрение политики обеспечения качества продукции.

Главной целью всей теоретической и практической деятельности по организации кружков качества является, безусловно, обеспечение победы в конкурентной борьбе и повышение прибыли фирмы.

Управление движением кружков качества на японских фирмах. Как правило руководство деятельностью кружков на фирме осуществляет совет руководителей, избираемый на общем собрании членов круж-

ков сроком на один год. Совет координирует планы кружков, проверяет их работу, осуществляет связь с высшей администрацией фирмы, организует необходимую помощь. Замечания и советы, высказываемые представителями администрации, носят рекомендательный характер, и общее собрание кружка может их принять или отклонить по своему усмотрению. Вмешательство администрации становится необходимым, когда проблемы выходят за пределы цеха. Любой член кружка качества может получить консультацию по интересующему его вопросу у инженеров, в распоряжке дня которых предусмотрено время для таких консультаций.

Реализация поставленных целей в большой степени зависит от принятого на фирме стиля управления наемным персоналом. Для успешного выполнения задач, поставленных перед кружками качества, руководство должно воспринимать рядовых рабочих и служащих как сознательных членов трудового коллектива, лучше всех знающих, как выполнять свою трудовую операцию, заинтересованных в укреплении и процветании своего предприятия и собственном саморазвитии, а также в рациональном решении производственных проблем.

Основными принципами работы кружков качества являются добровольность, саморазвитие, групповая деятельность, участие всех служащих в работе кружков, применение методов управления качеством, взаимосвязь с рабочим местом, деловая активность и непрерывность функционирования, атмосфера новаторства и творческого поиска, осознание важности повышения качества, взаиморазвитие.

Один из ключевых принципов концепции кружков качества – непрерывное и систематическое обучение и подготовка работников всех уровней.

Система обучения принципам и методам контроля качества, осуществляемая в рамках единой программы обучения фирмы и охватывающая весь персонал японских фирм от высшего руководства до рабочих, является важнейшим фактором в обеспечении высокого уровня управления качеством в Японии.

В системе подготовки и обучения персонала выделяются четыре направления (образовательная подготовка, профессиональная и должностная подготовка, специальное воспитание). В свою очередь, система подготовки подразделяется по вертикальному принципу на несколько подсистем или подуровней.

Методы обучения основам всеобщего контроля качества делятся на коллективные, основой которых является обучение в аудитории, и общие, когда обучение осуществляется в процессе повседневной работы. Коллективное обучение может проводиться внутри фирмы или на специальных семинарах и краткосрочных курсах вне фирмы. Такие семинары и курсы организуются Японской организацией стандартизации, Японским союзом ученых и инженеров и другими учреждениями. Достоинством краткосрочных курсов, организуемых вне предприятий, можно считать повышение общего уровня командированных на курсы сотрудников за счет взаимного обмена информацией с представителями других фирм. Однако по сравнению с обучением на фирме, занятия на таких курсах дают меньше знаний, как бы близки не были темы лекций условиям на предприятиях.

На большинстве японских предприятий в настоящее время эффективное использование людских ресурсов рассматривают как долговременную стратегию управления. Одной из особенностей предприятий Японии является наличие системы пожизненного найма рабочих и служащих, что дает каждому сотруднику уверенность в будущем. Обучение людских ресурсов планируется и осуществляется с позиций всеобщего контроля качества. Планы обучения составляют в соответствии с долгосрочными планами осуществления всеобщего контроля качества на предприятии. На крупных фирмах созданы специальные функциональные службы, занимающиеся вопросами подготовки персонала, которые руководят работой подсистем и координируют их деятельность. Возглавляет такую службу руководитель достаточно высокого ранга, как правило, вице-президент. Основным объемом в образовательных программах занимает изучение практического применения статистических методов обеспечения качества. Рабочие и служащие могут довольно свободно выбирать для изучения интересующие их темы и в соответствии с этим подключаться к той или иной рабочей группе. При этом существует ряд обязательных дисциплин, которые должны изучить все работники данного подразделения.

Обучение на рабочем месте включает два направления: профессиональную и должностную подготовку. Должностная подготовка направлена на выработку определенного стереотипа поведения работников. При обучении на фирме обычно используются готовые разработки, но преподаватели относятся к ним творчески, изменяя тексты разработок и используя примеры из практики своей фирмы. При эффективном обучении основам контроля качества обучаемые, как правило, непрерывно повышают качество своей работы.

Основным методом повышения качества является применение методики «цикл контроля PDCA», где РДСА расшифровывается следующим образом:

- P (plan) – составление плана работы;
- D (do) – выполнение работы в соответствии с планом;
- C (check) – проверка соответствия полученного результата запланированному;
- A (action) – принятие необходимых мер в случае отклонения результата исполнения от запланированного результата.

После завершения первого цикла вновь переходят к составлению нового плана, который корректируют с учетом предыдущей ошибки. Цикл повторяется до совпадения результата с планом.

Идея цикла PDCA принадлежит Э. Демингу, поэтому его часто называют циклом Деминга. Этот цикл является фундаментом всеобщего контроля качества всей фирмы, основой успеха в работе как отдельного работника, кружков качества, так и коллектива в целом. Очевидно, чем скорее будет совершаться этот цикл, тем быстрее будет повышаться качество процесса или изделия.

При составлении плана должны учитываться так называемые условия «5W и 1H»:

- *What* (каково содержание работы);
- *Why* (каковы предпосылки и цели работы);
- *When* (к какому сроку должна быть закончена работа);
- *Who* (кто должен выполнять работу);
- *Where* (где должна выполняться работа);
- *How* (какие методы должны использоваться при выполнении работы).

После утверждения плана надлежит уверенно приступать к выполнению работы в соответствии с планом и выполнять работу, четко соблюдая последовательность пунктов программы. Если не удастся выполнить какой-либо пункт программы в соответствии с планом, следует немедленно обратиться за советом к вышестоящему руководству и наметить нужные меры. Если работа идет не гладко, нельзя отступать перед трудностями, нужно решать проблемы одну за другой и закончить работу в соответствии с планом.

После выполнения работы проверяется соответствие полученного результата запланированному. Эта проверка осуществляется с позиций так называемых P, Q, C, D, S, M, в результате чего все затруднения обычно бывают выясненными. Перечисленные позиции имеют следующее значение:

- P – производительность (нельзя ли повысить?);
- C – качество (нельзя ли повысить?);
- C – стоимость (нельзя ли понизить?);
- D – срок выполнения работы (нельзя ли сократить?);
- S – безопасность (есть ли проблемы?);
- M – мораль (все ли в порядке с точки зрения морали?).

Выявленные в результате проверки трудности тщательно анализируются, после чего назначаются меры для их разрешения (вплоть до разработки необходимых стандартов с тем, чтобы предотвратить трудности в будущем).

В кружках контроля качества рабочие учатся повышению эффективности работы на своем рабочем месте, используя следующую схему:

Нельзя ли обойтись без этого, а если можно, то как? → Нельзя ли проще? → Нельзя ли объединить и выполнить одновременно? → Нельзя ли повысить эффективность, поменяв порядок операций?

На большинстве японских предприятий преобладает форма морального стимулирования успешной работы в кружках качества. Во внутрифирменных изданиях широко пропагандируется опыт работы кружков и отдельных их членов. Президенты фирм учреждают специальные премии, а также медали, почетные знаки, которыми награждаются отличившиеся рабочие. Материальное вознаграждение, получаемое рабочими за участие в кружках качества, невелико. Оплата труда на японских предприятиях при действующей системе пожизненного найма в значительной степени определяется трудовым стажем работника и системой полугодовых и годовых премий, выплачиваемых в зависимости от прибыли, получаемой фирмой. Рабочим внушается, что вклад в прибыль предприятия за счет успешной работы кружков качества уже сам по себе должен восприниматься ими как стимул к дальнейшей работе, а труд, в результате которого получен этот вклад, – приносить удовлетворение. Система управления построена таким образом, что рабочие практически не могут не участвовать в работе кружков (пропагандируется, что участие – это само по себе выполнение обязательств перед самим собой, своей профессией, группой и фирмой в целом).

Система «шесть сигма». С целью минимизации вероятности возникновения дефектов в операционной деятельности применяется система контроля «шесть сигма» (six sigma) – высокотехнологичная методика точной настройки бизнес-процессов. Название происходит от статистической категории «среднеквадратическое отклонение», обозначаемой греческой буквой «δ».

Методика «шесть сигма» была разработана американской корпорацией «Моторола» в 1981 г. Плановый показатель качества при использовании этой методики – не более трех-четырех отклонений (дефектов) на миллион операций.

Первоначально методика «шесть сигма» была разработана в качестве комплекса мер, направленных на усовершенствование процессов производства и устранение дефектов, однако впоследствии она нашла применение в других видах бизнес-процессов. В концепцию «шесть сигма» заложено утверждение, что в качестве дефекта рассматривается любое несоответствие, которое может привести к неудовлетворенности потребителя. Перед проведением проектов, связанных с использованием методики «шесть сигма», в определенной последовательности проводят комплекс специальных подготовительных мероприятий, а также определяют цель применения методики (сокращение расходов или повышение прибыли), результат которой должен иметь количественную оценку.

Методика «шесть сигма» основывается на следующих принципах:

- для успешного ведения бизнеса необходимо постоянно стремиться к установлению устойчивого и предсказуемого протекания процессов;
- показатели, характеризующие протекание процессов производства и бизнес-процессов, должны быть измеряемыми, контролируруемыми и улучшаемыми, а также отражать изменения в протекании процессов;
- для достижения постоянного улучшения качества необходимо вовлечение персонала организации на всех уровнях, особенно высшего руководства.

Методика «шесть сигма» имеет несколько отличительных черт от предыдущих методик управления качеством: результаты каждого проекта должны быть измеряемыми, выражаться в количественном отношении; высшее руководство в большей степени рассматривается как сильный и харизматичный лидер, на

которого можно положиться; создана специальная система присвоения званий специалистам данной методики по аналогии с восточными единоборствами («чемпион», «черный пояс» и т. д.), что ведет к лучшему усвоению концепции «шесть сигма» среди работников; принятие решений происходит только на основе поддающейся проверке информации, без допущений и предположений.

В 2006 г. благодаря использованию методики «шесть сигма» компания «Моторола» получила прибыль свыше 17 млрд долл. США. В конце 1990-х гг. более 60% организаций, входящих в список Fortune 500, начали применять систему «шесть сигма» с намерением добиться снижения расходов и повышения качества.

Серьезным инструментом повышения производительности фирмы в целях достижения и поддержки ее конкурентоспособности является также *система постоянных улучшений «по инициативе снизу»*, или система «*всестороннего управления качеством (ВУК)*», которая относится к интегрированным методам руководства, фокусирующим все функции и уровни организации на качестве и постоянном совершенствовании. Эти усилия должны привести к повышению уровня удовлетворенности потребителя посредством выполнения таких корпоративных межфункциональных задач, как качество, затраты, календарное планирование, развитие персонала и разработка новых продуктов.

Организационным принципом ВУК выступает существующая в компаниях система вознаграждений, особенности которой напрямую связаны с организационной формой, используемой для поддержания механизма непрерывного улучшения.

В основе системы подачи предложений западного подхода к организации улучшений лежит внешняя мотивация, суть которой заключается в том, что «люди делают то, за что они получают вознаграждение». С точки зрения внешней мотивации единственный путь к достижению непрерывных улучшений – нахождение стимулов для постоянного осуществления улучшений, так как люди корректируют свое поведение только лишь под воздействием некоей внешней мотивации.

В то же время внутренняя мотивация является ключевой идеей философии управления качеством, характеризующей восточный подход к организации улучшений. Следуя ей, врожденное человеческое любопытство и желание экспериментировать, если дать им волю, дают такой мощный толчок для работы над улучшениями, который никогда не сможет сравниться со стимулом, возникающим в результате получения внешнего вознаграждения.

Так, если в компании используется система подачи предложений от работников, то традиционно в таком случае реализуется принцип «деньги в обмен на идею», т. е. преобладает концепция компенсации, что ограничивает мотивацию участия в этой деятельности. Если такой способ вознаграждения используется вместе с задержкой оценки идей и отсутствием критериев, ее объясняющих, то он не приносит существенного результата.

С точки зрения механизма непрерывного улучшения при применении кружков качества, как формы для поддержания этого механизма, процесс мотивации происходит принципиально иначе, так как в основе кружков качества лежит идея о том, что обязанность улучшать процесс необходимо возложить на тех, кто фактически в нем участвует и связывает с ним соответствующие ожидания. В данном случае эта предпосылка и формирует особенности системы вознаграждений. Несомненно, материальное стимулирование также поддерживает деятельность в кружках качества, и при этом преследуется следующий комплекс задач: обеспечение компенсации, зависящей от эффекта, который дала реализация идеи; поощрение, дающее стимул к дальнейшему развитию потенциала сотрудника; выплата премий, выражающих признательность работникам за их участие в процессе непрерывного улучшения.

Такие выплаты называются в Японии «выплатами за участие» или «премиями за предложения» и составляют сумму от 0,6 до 2 долл. США за каждую (реализованную) идею, а максимальная выплата за предложение с существенным экономическим эффектом достигает от 600 до 1 300 долл. США. Исходя из указанной величины выплат можно сделать вывод о второстепенной роли материального вознаграждения при организации кружков качества в японских компаниях. В то же время в западных компаниях вознаграждаются лишь предложения с высоким экономическим эффектом, и выплата в данном случае приближается в среднем к 600 долл. США. Подобное различие в системе материального стимулирования является еще одним доказательством того, что западная система предложений направлена на создание и внедрение радикальных инноваций, приводящих к значительному результату, в связи с чем такая система и не должна вести к большому количеству предложений и широкому участию. В свою очередь, японская система подачи предложений разработана для вовлечения в процесс усовершенствования как можно большего числа сотрудников.

Особое место среди различных поощрительных форм занимает такая форма мотивации, как профессиональный карьерный рост. С одной стороны, ее можно использовать для повышения в должности тех сотрудников, которые внесли наибольший вклад в работу кружков качества (основным показателем здесь может послужить количество поданных и реализованных предложений). С другой стороны, карьерный рост должен коснуться руководителей или кураторов кружков качества, которые показали себя хорошими организаторами и со временем могут занять более ответственные руководящие должности. В одной из крупнейших американских компаний, имеющих производство в России, используется подобная система мотивации для участия в деятельности инициативных групп в рамках производственных рабочих процессов. Реализованные улучшения сознательно не вознаграждаются материально, так как в данной компании деятельность по улучшению декларируется как часть повседневных должностных обязанностей каждого из сотрудников, а регистрируются за сотрудником, его предложившим, или за тем, кто сыграл ведущую

роль при его внедрении. Эта информация используется с целью оценки возможности карьерного роста того или иного сотрудника наряду со сведениями о пройденном им обучении.

Последняя форма мотивации, о которой также стоит упомянуть, затрагивает различные нематериальные формы поощрения в виде награждения лучших групп почетными грамотами, памятными подарками, размещения отличительных знаков на рабочей одежде или предоставления лучшей группе коллективных путевок для совместного отдыха. Ее преимущество заключается в том, что она способствует общей осведомленности коллектива о работе и достижениях кружков контроля качества.

Одним из методов бережливого производства, который позволяет компаниям производить с наименьшими потерями определенный ассортимент изделий для своих заказчиков, является «*производство в ячейках*». Производственная ячейка включает в себя персонал и оборудование или рабочие места, необходимые для выполнения отдельных шагов или целого сегмента производственного процесса; при этом оборудование располагается в порядке, соответствующем последовательности обработки предметов труда. Например, если процесс обработки изделия требует сначала отрезки заготовки, затем сверления и только потом чистовой обработки, то в производственную ячейку следует включить оборудование для выполнения всех этих операций, причем его нужно расположить в последовательности, точно повторяющей порядок этих действий. Размещение оборудования и персонала в производственных ячейках позволяет компаниям достичь двух важных целей бережливого производства – потока единичных изделий и производства широкого ассортимента изделий.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается сущность логистических систем управления материальным потоком на предприятии класса MRP?
2. Какие особенности присущи микрологистической системе KANBAN?
3. В чем состоит суть логистической концепции «точно в срок» и основных необходимых условий для ее внедрения на промышленных предприятиях?
4. Каким образом реализуется логистический подход к организации производства при внедрении международных стандартов серии ИСО?
5. Что представляет собой японская система непрерывного совершенствования процессов производства «kaizen»?
6. На каких принципах основана американская система бережливого производства?
7. Каковы направления реализации принципа менеджмента качества «ориентация на потребителя» в логистических системах управления?
8. Каковы основные принципы и цели функционирования кружков качества на производственных предприятиях?
9. В чем заключается эффективность влияния системы постоянных улучшений «по инициативе снизу» по достижению и поддержке конкурентоспособности промышленного предприятия?
10. Какие основные идеи и подходы заложены в логистических системах управления производством – системе «шесть сигма» и концепции производственных ячеек?

Л.: [8], [13], [15], [17], [18], [20], [27], [33], [35], [40].

Тесты

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Какие основные базовые логистические блоки составляют основу систем класса MRP?

Варианты ответа:

- а) разработка комплекса рабочей документации (структурных схем), проведение организационно-плановых расчетов, разработка основных положений системы организации производства и принципов ее функционирования;
- б) перестройка производственной и управленческой структуры, введение в действие новых инструкций и положений, внедрение новых систем оплаты и стимулирования работников;
- в) процесс разработки организационной, технологической и планово-экономической документации, необходимой для создания и осуществления на практике производственной системы;
- г) формирование основного плана на основе заказов клиентов и прогноза спроса, планирование потребностей путем составления плана-графика изготовления партий изделий собственного производства и плана-графика закупки материалов и комплектующих, оперативное управление.

2. Что представляет собой микрологистическая система KANBAN?

Варианты ответа:

- а) систему информирования партнеров о потребности в материалах;

- б) систему организации подготовки производства к выпуску новой продукции;
- в) систему организации непрерывного производственного потока, способного к быстрой перестройке и практически не требующего страховых запасов;
- г) систему поддержки внедрения инноваций в производстве японских автомобилей.

3. Какие основные черты присущи логистической концепции «точно в срок»?

Варианты ответа:

- а) минимальные (нулевые) запасы материальных ресурсов, незавершенной продукции, готовой продукции, взаимоотношения по закупкам материальных ресурсов с небольшим количеством надежных поставщиков и перевозчиков;
- б) короткие производственные (логистические) циклы, небольшие объекты производства готовой продукции и пополнения запасов (поставок);
- в) эффективная информационная поддержка, высокое качество готовой продукции и логистического сервиса;
- г) ответы а, б, в.

4. Каковы ключевые принципы, на которых основывается философия «kaizen»?

Варианты ответа:

- а) фокус на клиентах, непрерывные изменения, открытое признание проблем, пропаганда открытости;
- б) создание рабочих команд, управление проектами при помощи межфункциональных команд, формирование «поддерживающих взаимоотношений»;
- в) развитие самодисциплины, информирование каждого сотрудника, делегирование полномочий каждому сотруднику;
- г) ответы а, б, в.

5. Какие принципы выражают сущность внутрипроизводственной логистической концепции «lean production»?

Варианты ответа:

- а) достижение высокого качества продукции, обеспечение низкого уровня запасов;
- б) уменьшение размера партий производимой продукции и времени производства;
- в) подготовка высококвалифицированного персонала, использование гибкого оборудования и коротких периодов его переналадки;
- г) ответы а, б, в.

6. Что представляет собой кружок качества (кружок контроля качества) на японских предприятиях?

Варианты ответа:

- а) курсы повышения квалификации руководителей, специалистов и рабочих;
- б) постоянно действующую комиссию по качеству предприятия;
- в) группу работников предприятия, регулярно собирающихся на добровольных началах для выявления проблем, влияющих на эффективность производства и качество продукции, и подготовки предложений по их устранению;
- г) временный научный творческий коллектив.

7. Каковы основные принципы работы кружков качества?

Варианты ответа:

- а) добровольность, саморазвитие, групповая деятельность, участие всех служащих в работе кружков;
- б) применение методов управления качеством, взаимосвязь с рабочим местом, деловая активность и непрерывность функционирования;
- в) атмосфера новаторства и творческого поиска, осознание важности повышения качества, взаиморазвитие;
- г) ответы а, б, в.

8. Какой плановый показатель качества применяется при использовании методики «шесть сигма»?

Варианты ответа:

- а) согласно требованиям потребителей;
- б) не более трех-четырёх отклонений (дефектов) на миллион операций;

- в) до шести отклонений (дефектов) на тысячу операций;
- г) в соответствии с технологической картой изготовления продукции.

9. За счет решения каких задач применение системы постоянных улучшений «по инициативе снизу» повышает уровень удовлетворенности потребителей?

Варианты ответа:

- а) обучение и подготовка персонала и введение в действие новых инструкций и положений;
- б) перестройка производственной и управленческой структуры;
- в) введение новых систем оплаты и стимулирования труда;
- г) повышение качества, снижение затрат, улучшение календарного планирования, постоянное развитие персонала, ускорение разработки и запуска в производство новых продуктов.

10. Какие процессы в логистических системах управления реализуют принцип менеджмента качества «ориентация на потребителя»?

Варианты ответа:

- а) своевременное информирование потребителей о новинках, поздравление с памяtnыми событиями и праздниками;
- б) обмен делегациями и экспертными группами с крупными корпоративными клиентами с целью координации стратегий развития предприятий;
- в) определение требований потребителей, относящихся к выпускаемой продукции, анализ требований потребителей, относящихся к выпускаемой продукции, обмен информацией с потребителями;
- г) проведение рекламных компаний и исследований рынка с учетом целевых групп потребителей.

Задания

Задание 1. В lean-поток-овых процессах изготовления продукции и управления материальным потоком (составляющие: МР – материальные ресурсы, НР – незавершенная продукция, ГП – готовая продукция) обычно выделяют пять составляющих, которые обозначают соответствующими символами: П – трансформация (МР превращаются в ГП), К – инспекция (контроль на каждом этапе производственного цикла), Т – транспортировка (МР, НР, ГП), С – складирование (МР, НР, ГП), О – задержки в производственном цикле.

Логистическое управление этими компонентами должно быть направлено на реализацию целей lean-производства.

Рассмотрите на условном примере, как можно трансформировать производственный процесс из обычного (часто встречающегося на практике) в процесс, соответствующий lean-поток-у (LP) (рисунок 37). В левой части рисунка представлен типовой производственный цикл изготовления продукции с так называемым «широким» потоковым процессом. На схеме справа обозначены соответствующие этому циклу операции.

Операции	Обычный поток процесса					LP-поток процесса				
	П	К	Т	С	О	П	К	Т	С	О
Получение МР			•							
Испытание МР					•					
Входной контроль МР		•								
Транспортировка на склад МР			•							
Складирование МР				•						
Доставка МР в цеха основного производства			•							
Ожидание обработки					•					
Изготовление продукции	•									
Контроль качества продукции		•								
Доставка на упаковку ГП			•							
Ожидание упаковки ГП					•					
Упаковка ГП	•									
Доставка на склад ГП			•							

Рисунок 37 – Трансформация производственного процесса в «lean production»

Задание 2. Проработайте вопрос 34 организационного проекта «Фирма моей мечты (глазами логиста)», предложенного в приложении Д.

Авторское свидетельство удостоверяет признание предложением изобретением, приоритет изобретения и авторство лица на полученное им изобретение. Оно имеет территориальное действие, т. е. изобретение, удостоверяемое им, не может беспрепятственно и безвозмездно использоваться в других странах, если оно там не запатентовано.

Высокие технологии – система производственных и иных операций, методов и процессов, обладающая наивысшими качественными показателями по сравнению с лучшими мировыми аналогами и удовлетворяющая формирующиеся или будущие потребности человека и общества.

Государственная научно-техническая политика – неотъемлемая часть социально-экономической политики Республики Беларусь, включающая установленные законодательством основные цели, принципы, направления и способы воздействия государства на субъекты научной, научно-технической и инновационной деятельности, порядок взаимоотношений между ними и государством, а также между субъектами научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Готовая продукция – продукция, полностью прошедшая производственный цикл на данном предприятии, полностью упакованная, прошедшая технический контроль и сданная на склад или отгруженная потребителю (торговому посреднику).

Запасы – материальные ресурсы (в пути, производственные, технологические, гарантийные, страховые, сезонные), незавершенное производство и готовая продукция, временно не используемые и ожидающие дальнейшего производственного или личного потребления.

Звено логистической системы – некоторый экономический и (или) функционально обособленный объект, не подлежащий дальнейшей декомпозиции в рамках поставленной задачи анализа или построения логистической системы, выполняющий свою локальную цель, связанную с определенными логистическими операциями или функциями.

Информационный поток – совокупность сообщений, циркулирующих в логистической системе между логистической системой и внешней средой, необходимых для управления логистическими операциями.

Канал распределения – совокупность юридических и (или) физических лиц, которые участвуют в продвижении конкретного товара (продукции, услуги) от производителя (поставщика) к потребителю и принимают на себя или помогают передать кому-то другому право собственности на товар. Различают: 1) горизонтальный канал распределения, когда каждый член канала экономически самостоятелен; 2) вертикальный канал распределения, в котором есть основной член канала (чаще всего производитель) и один или несколько посредников, экономически объединенные с ним в единую систему либо имеющие от него экономические привилегии.

Конечная цель (семь правил) логистики – цель логистической деятельности считается достигнутой, если нужный конкретному заказчику груз необходимого качества в необходимом количестве доставлен с минимальными затратами в нужное время и в нужное место.

Конкурентоспособная продукция – продукция, отвечающая сложившимся требованиям конкретного рынка в определенный период. Конкурентоспособность продукции определяется совокупностью ее свойств (включая технический уровень, патентную чистоту, соответствие установленным национальным и международным стандартам), сопоставимостью цен по отношению к другим видам продукции аналогичного назначения и качества, долей, занимаемой на рынке.

Логистика – наука об управлении потоковыми процессами в экономике.

Логистическая операция (элементарная логистическая активность) – любое действие (материальное или нематериальное), не подлежащее дальнейшей декомпозиции в рамках поставленной задачи исследования или менеджмента, связанное с возникновением, преобразованием или поглощением материального и сопутствующих ему (информационных, финансовых, сервисных) потоков.

Логистическая система – сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, состоящая из элементов – звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими им потоками, причем задачи функционирования этих звеньев объединены внутренними целями организации бизнеса и (или) внешними целями.

Логистическая функция (комплексная логистическая активность) – укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию одной из целей логистической системы.

Логистическая цепь – множество звеньев логистической системы, линейно упорядоченное по материальному (информационному, финансовому) потоку с целью анализа или синтеза определенного набора логистических функций и (или) издержек.

Макет – упрощенное воспроизведение изделия или его части, изготовленное для исследования отдельных характеристик разрабатываемого изделия, проверки обоснованности принятых технических и художественных решений.

Максимальный желательный запас – уровень запаса, экономически целесообразный в определенной системе управления запасами.

Материальный поток – находящиеся в состоянии движения материальные ресурсы, незавершенное производство, готовая продукция, к которым применяются логистические операции или функции, связанные с физическим перемещением их в пространстве. Различают *по отношению к логистической системе*:

1) внутренний материальный поток (движется внутри логистической системы); 2) внешний материальный поток (движется во внешней среде и имеет отношение к основной деятельности системы); *по направлению движения потока относительно логистической системы*: 1) входной материальный поток (поступает в логистическую систему из внешней среды); 2) выходной материальный поток (поступает из логистической системы во внешнюю среду).

Материальные ресурсы – это предметы труда (сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, сборочные единицы, топливо, запасные части), предназначенные для ремонта и обслуживания технологического оборудования и других основных фондов, отходы производства.

Модель – изделие, воспроизводящее или имитирующее свойства разрабатываемого изделия, изготовленное с целью проверки принципа действия и определения характеристик.

Научно-техническая деятельность – деятельность, включающая проведение прикладных исследований и разработок с целью создания новых или усовершенствования существующих способов и средств осуществления конкретных процессов. К научно-технической деятельности относятся также работы по научно-методическому, патентно-лицензионному, программному, организационно-методическому и техническому обеспечению непосредственного проведения научных исследований и разработок, а также их распространения и применения результатов.

Научные исследования (научно-исследовательские работы) – творческая деятельность, направленная на получение новых знаний и способов их применения. Научные исследования могут быть фундаментальными и прикладными.

Незавершенное производство – продукция, не законченная производством в пределах данного предприятия.

Новая продукция – продукция, впервые изготовленная в Республике Беларусь, отличающаяся от выпускаемой конкурентоспособностью, наукоемкостью, улучшенными показателями качества и экономическими показателями. Отнесение продукции к категории новой производится в установленном порядке.

Новые технологии – система производственных и иных операций, методов и процессов, обладающая более высокими качественными характеристиками по сравнению с лучшими аналогами, доступными на данном рынке, на определенном сегменте рынка или рыночной ниши, для которых эти технологии являются новыми.

Объект изучения логистики – потоки как процессы преобразования в организационных системах на макро-, мезо- и микроуровнях.

Опытная партия – совокупность опытных образцов или определенный объем нештучной продукции, изготовленные за установленный интервал времени по вновь разработанной конструкторской и технологической документации для контроля соответствия продукции заданным требованиям и принятия решения о постановке на производство.

Опытный образец – образец продукции, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению.

Опытно-конструкторские работы – комплекс работ, выполняемых при создании или модернизации продукции: разработка конструкторской и технологической документации на опытные образцы (опытную партию), изготовление и испытание опытных образцов (опытной партии).

Опытно-технологические работы – комплекс работ по созданию новых веществ, материалов и (или) технологических процессов и по изготовлению технической документации на них.

Патент – это документ, представляющий его владельцу исключительное право на пользование изобретением. Владелец может дать согласие путем выдачи (продажи) лицензии (разрешения) на частичное использование или полную переуступку патентных прав.

Патентная чистота – юридическое свойство объекта техники, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в стране или странах реализации без опасного нарушения действующего на ее территории исключительного права третьих лиц. Под объектами техники понимаются машины, приборы, оборудование, материалы, штампы, а также технологические процессы и объекты капитального строительства. Все эти объекты подвергаются проверке на патентную чистоту при планировании их экспорта в другие страны. Патентная чистота объектов техники имеет локальный характер, т. е. может быть определена только в отношении той страны или группы стран, по патентному фонду которой проводилась экспертиза. Абсолютной патентной чистоты не существует. Это объясняется как территориальным действием охранного документа, так и особенностями патентного законодательства стран проверки. Патентная чистота объекта техники имеет временной характер, так как связана со сроком действия патента. При проведении экспертизы на патентную чистоту обеспечивают сочетание трех ее сторон: правовой, технической и экономической.

Правовая сторона заключается в точном и всестороннем учете всех юридических вопросов, имеющих отношение к данному случаю, и их оценке в сложившейся ситуации (в том числе в определении объема прав из патента, возможности его нарушения, опротестования).

Техническая сторона заключается в правильной оценке технической сущности изображения по патенту

при сопоставлении с проверяемым объектом, а также в оценке роли составных частей и других элементов для объекта в целом при составлении регламента и в определении пути возможного обхода патента.

Экономическая сторона экспертизы состоит в оценке объема возможных претензий патентовладельца и подлежащего возмещению ущерба. Этот вопрос возникает уже на стадии серийного производства, когда нет возможности искать новые технические решения.

Пороговый уровень – уровень запаса, используемый для определения момента времени выдачи очередного заказа.

Поток – один или множество объектов, воспринимаемое как единое целое, существующее как процесс на определенном временном интервале и измеряемое в абсолютных единицах.

Предмет изучения логистики – оптимизация потоков (процессов преобразования) в организациях.

Разработка – деятельность, направленная на создание или усовершенствование способов и средств осуществления процессов в конкретной области практической деятельности, в частности, на создание новой продукции и технологий. Разработка новой продукции и технологий включает проведение опытно-конструкторских (при создании изделий) и опытно-технологических (при создании материалов, веществ, технологий) работ.

Сервисный поток – совокупность услуг, продвигающихся внутри логистической системы между ее звеньями или поступающих из нее во внешнюю среду и сопровождающих, как правило, материальный поток.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами – система управления запасами, настроенная на выполнение заказов в строго определенные моменты времени.

Система с фиксированным размером заказа – система управления запасами, настроенная на определение размера заказа, оптимизацию использования складских помещений, минимизацию издержек транспортировки и хранения запасов, стоимости оформления заказов.

Уровень канала распределения – посредник, который выполняет работу по приближению товара и права собственности на него к конечному потребителю.

Финансовый поток – совокупность циркулирующих внутри логистической системы или во внешней среде, взаимодействующей с логистической системой, информационных сообщений о стоимостно-затратных отношениях передвижения единиц материального потока или элементов потока услуг, подтвержденных наличной или безналичной формами платежей.

Экспериментальный образец – образец продукции, обладающий основными признаками разрабатываемой продукции, изготовленный на стадии исследований и разработки с целью проверки предлагаемых решений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Акулич, Н. Л.** Основы маркетинга : учеб. пособие / И. Л. Акулич, Е. В. Демченко. – Минск : Выш. шк., 1998. – 236 с.
2. **Белова, Т. А.** Технология и организация производства продукции и услуг : учеб. пособие / Т. А. Белова, В. Н. Данилин. – М. : КНОРУС, 2010. – 240 с.
3. **Бык, В. Ф.** Организация производства : практикум / В. Ф. Бык, Л. М. Сеница, Т. В. Бондарева. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 270 с.
4. **Васильева, Л. Н.** Моделирование микроэкономических процессов и систем : учеб. / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М. : КНОРУС, 2009. – 400 с.
5. **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К°, 2004. – 286 с.
6. **Гражданский кодекс Республики Беларусь** : принят Палатой представителей Нац. Собр. Респ. Беларусь 7 дек. 1998 г. № 218-З, одобрен Советом Республики 19 нояб. 1998 г. (в ред. от 1 авг. 2002 г.). – Минск : Амалфея, 2002. – 656 с.
7. **Григорьев, М. Н.** Логистика. Продвинутый курс : учеб. / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2011. – 734 с.
8. **Дроздов, П. А.** Основы логистики : учеб. пособие / П. А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2008. – 208 с.
9. **Ельдештейн, Ю. М.** Логистика : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. М. Ельдейштейн // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kgau.ru/distance_03/eldeshtein/logistika/02_02.html. – Дата доступа : 07.08.2012.
10. **Ильенкова, С. Д.** Управление инновационным проектом : учеб. пособие / С. Д. Ильенкова [и др.]. – М. : Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2003. – 105 с.
11. **Инновации.** Ключевые определения и виды инноваций в бизнесе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cecsi.ru/coach/innovation.html>. – Дата доступа : 01.08.2012.
12. **Корпоративная логистика (300 ответов на вопросы профессионалов)** / под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 976 с.

13. **Левкин, Г. Г.** Логистика: теория и практика / Г. Г. Левкин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 221 с.
14. **Логистика** : учеб. пособие / В. И. Маргунова [и др.] ; под ред. В. И. Маргуновой. – Минск : Выш. шк., 2011. – 508 с.
15. **Логистика** : учеб. пособие / Н. М. Баско [и др.] ; под ред. И. И. Полешук. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.
16. **Логистика** : учеб. / под ред. Б. А. Аникина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 368 с.
17. **Манжай, И. С.** Логистика : конспект лекций / И. С. Манжай. – М. : Приор-издат, 2005. – 144 с.
18. **Маргунова, В. И.** Логистика: ответы на экзаменационные вопросы / В. И. Маргунова. – Минск : ТетраСистемс, 2008. – 144 с.
19. **Миротин, Л. Б.** Логистика: обслуживание потребителей : учеб. / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев, А. Г. Касенов. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 190 с.
20. **Николайчук, В. Е.** Заготовительная и производственная логистика / В. Е. Николайчук. – СПб. : Питер, 2001. – 160 с.
21. **Об основах** государственной научно-технической политики : Закон Респ. Беларусь от 19 янв. 1993 г. № 2105-ХІІ (с доп. и изм.) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – № 2/371.
22. **Об оценке** соответствия требованиям технических нормативных актов в области технического нормирования и стандартизации : Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 2004 г. № 269-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 5, 2/1780.
23. **Об утверждении** положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры и внесения изменений и дополнений : Указ Президента Респ. Беларусь от 3 янв. 2007 г. № 1 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 1/8230.
24. **О Государственной** программе инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг. : Указ Президента Респ. Беларусь от 26 марта 2007 г. № 136 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 210, 1/9972.
25. **О государственной** регистрации и ликвидации (прекращении деятельности) субъектов хозяйствования : Декрет Президента Респ. Беларусь от 16 янв. 2009 г. № 1 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 17, 1/19418.
26. **Основные** способы размещения оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.menedjeri.ru/index.php?gmenu=1439881249>. – Дата доступа : 03.08.2012.
27. **Основы** логистики : учеб. пособие / под ред. В. И. Хабарова. – М. : Маркет ДС, 2010. – 360 с.
28. **О техническом** нормировании и стандартизации : Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 2004 г. № 262-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – № 4, 2/1011.
29. **Петросян, А. Э.** Инновации в организации: понятие, структура, механизмы / А. Э. Петросян // Вестн. высш. шк. – 2008. – № 1. – С. 35–40.
30. **Радиевский, М. В.** Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия : учеб. / М. В. Радиевский. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 377 с.
31. **Решто, Р. А.** Экспертиза на патентную чистоту серийно выпускаемой продукции / Р. А. Решто // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://rlst.org.by/archiv/archiv_details_241104_3/html. – Дата доступа : 03.08.2012.
32. **Родионова, В. Н.** Логистика : курс лекций / В. Н. Родионова, О. Г. Туровец, Н. В. Федорова. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 156 с.
33. **Розина, Т. М.** Распределительная логистика : курс лекций / Т. М. Розина. – Минск : БГЭУ, 2009. – 129 с.
34. **Сарафанова, Е. В.** Логистика: 100 экзаменационных ответов : экспресс-справ. для студентов вузов / Е. В. Сарафанова. – М. : ИКЦ «МарТ», 2005. – 208 с.
35. **Сергеев, В. И.** Логистика в бизнесе : учеб. / В. И. Сергеев. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 242 с.
36. **Синица, Л. М.** Организация производства : учеб. пособие / Л. М. Синица. – 3-е изд. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 521 с.
37. **Сковронек, Ч.** Логистика на предприятии : учеб.-метод. пособие : [пер. с пол.] / Ч. Сковронек, З. Сариуш-Вольский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 400 с.
38. **Стаханов, В. Н.** Промышленная логистика : учеб. пособие / В. Н. Стаханов, С. Н. Тамбовцев. – 2-е изд., перераб. – М. : ПРИОР, 2000. – 96 с.
39. **Степанов, В. И.** Логистика производства : учеб. пособие / В. И. Степанов. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 200 с.
40. **Сток, Дж. Р.** Стратегическое управление логистикой : [пер. с англ.] / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. – 4-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 797 с.
41. **Федоров, Л. С.** Общий курс логистики : учеб. пособие / Л. С. Федоров, М. В. Кравченко. – М. : КНОРУС, 2010. – 224 с.
42. **Чеботаев, А. А.** Логистика и маркетинг (маркетологистика): учеб. пособие для вузов / А. А. Чеботаев, Д. А. Чеботаев. – М. : Экономика, 2005. – 247 с.
43. **Чудаков, А. Д.** Логистика: 500 вопросов и ответов : учеб. пособие / А. Д. Чудаков. – М. : Изд-во РДЛ, 2005. – 184 с.

**Примерная должностная инструкция руководителя
службы логистики предприятия**

1. Общие положения

1. Настоящая должностная инструкция определяет функциональные обязанности, права и ответственность руководителя (начальника) отдела логистики.

2. Руководитель отдела логистики является организатором тактики предприятия в области логистики.

3. Руководитель отдела логистики назначается на должность и освобождается от должности в установленном действующим трудовым законодательством порядке приказом руководителя (директора, генерального директора, президента, директора по логистике) предприятия.

4. Руководитель отдела логистики подбирается из числа квалифицированных специалистов, обладающих хорошими организаторскими способностями, имеющих стаж работы на аналогичной должности не менее 3 лет.

5. Начальник отдела подчиняется непосредственно директору (генеральному директору, президенту, директору по логистике).

6. В работе руководитель отдела логистики руководствуется:

– нормативными, методическими и другими руководящими материалами в области транспорта, складского хозяйства; стандартами и техническими условиями на хранение товарно-материальных ценностей организациями закупок;

– действующим таможенным законодательством;

– должностной инструкцией;

– положениями, регламентирующими внутрифирменные отношения;

– указаниями директора предприятия;

– уставом предприятия.

7. На должность руководителя отдела логистики назначается лицо, имеющее высшее техническое (экономическое, технико-экономическое) образование.

8. Руководитель отдела логистики должен обладать умениями и навыками анализа, планирования и управления, построения логистической системы на предприятии, проектирования и организации информационных потоков в логистической системе.

9. Руководитель отдела логистики должен знать: цели предприятия; распределение обязанностей между подразделениями предприятия, основные организации-партнеров, их руководство и непосредственных исполнителей; теорию логистического управления; нормативные акты, регламентирующие транспортные перевозки; товарный ассортимент и характеристики выпускаемой (реализуемой продукции); правила погрузки и транспортировки; правила складирования и хранения сырья, материалов и готовой продукции; основы экономики, организации производства, труда и управления; основы трудового законодательства; приказы, инструкции и распоряжения вышестоящего руководства; правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты; правила внутреннего трудового распорядка, действующие на предприятии.

II. Должностные функции

На руководителя отдела логистики возлагаются следующие функции:

1. Организация и контроль бесперебойности и продуктивности ежедневной работы отдела логистики.

2. Оценка и анализ издержек, связанных с исполнением логистических операций.

3. Оценка и анализ производительности операций по логистике.

4. Оценка и анализ затрат рабочего времени на выполнение операций.

5. Выработка предложений по оптимизации себестоимости закупаемого сырья, оборудования и отгружаемых товаров.

6. Соблюдение утвержденной сметы затрат, статей бюджета.

7. Совершенствование работы отдела, разработка и внедрение новых систем, направленных на повышение эффективности использования оборотных средств.

8. Анализ, планирование, организация, координация и управление (включая организацию контроля за исполнением) логистическими процессами предприятия.

9. Проектирование и разработка новых логистических систем, а также оптимизация существующих логистических систем.

10. Разработка и внедрение методических и нормативных материалов по логистике для конкретных подразделений, определение функций и операций. Контроль применения разработанных методических и

нормативных материалов.

11. Организация работ по разработке форм и методов ведения отчетности.
12. Контролирование правильности и своевременности исполнения поставленных задач сотрудниками отдела.
13. Координация внутренних и внешних связей компании.
14. Формирование бюджета на логистику. Анализ затрат на логистику и логистических издержек.
15. Оптимизация стоимости и эффективности логистических операций предприятия.
16. Координация и направление финансовых потоков, связанных с логистическими процессами.
17. Оптимизация документооборота всех логистических процессов.
18. Согласование взаимодействия отдела с другими подразделениями предприятия, координация деятельности подразделений и рациональная организация материальных потоков в соответствии с разработанными и утвержденными технологическими схемами.

III. Права

Руководитель отдела логистики имеет право:

1. Давать подчиненным ему сотрудникам и службам поручения, задания по кругу вопросов, входящих в его функциональные обязанности.
2. Требовать от руководителей всех подразделений предоставления необходимых материалов, отчетов, информации для планирования и организации плановой работы отдела.
3. Запрашивать и получать необходимые материалы и документы, относящиеся к вопросам его деятельности, подчиненных ему служб и подразделений.
4. Выступать представителем от имени предприятия в других организациях и учреждениях по вопросам, относящимся к компетенции отдела.
5. Вносить предложения по выбору и расстановке персонала в логистической цепи.
6. Проводить совещания по обсуждению вопросов, входящих в компетенцию отдела.
7. Издавать распоряжения по отделу о поощрении работников, отличившихся в работе, и о наложении взысканий на работников отдела, нарушивших трудовую дисциплину и должностные обязанности в соответствии с положением о мотивации.
8. Рекомендовать к принятию на работу и увольнению персонал предприятия.
9. Подавать предложения по совершенствованию своей работы.

IV. Ответственность

Руководитель отдела логистики несет ответственность:

1. За результаты и эффективность производственной деятельности предприятия.
2. За необеспечение выполнения своих функциональных обязанностей и обязанностей подчиненных ему служб предприятия по вопросам производственной деятельности.
3. За недостоверную информацию о состоянии выполнения производственных заданий подчиненными службами.
4. За невыполнение приказов, распоряжений и поручений директора.
5. За непринятие мер по пресечению выявленных нарушений правил техники безопасности, противопожарных и других правил, создающих угрозу нормальной (безопасной) деятельности предприятия и его работникам.
6. За необеспечение соблюдения трудовой и исполнительской дисциплины работниками подчиненного отдела и персоналом, находящимся в его подчинении.
7. За нарушение внутреннего распорядка предприятия.

V. Режим работы

1. Режим работы руководителя отдела логистики определяется в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка, установленными на предприятии.
2. Для решения вопросов, связанных с производственной необходимостью, руководитель отдела логистики может выезжать в служебные командировки (в том числе местного значения).
3. Для решения оперативных вопросов по обеспечению производственной деятельности руководителю отдела логистики может выделяться служебный автотранспорт.

Примерная должностная инструкция логистика

I. Общие положения

1. Логистик относится к категории специалистов, принимается на работу и увольняется с работы приказом руководителя организации по представлению _____.

2. На должность логистика назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование либо высшее образование и специальную подготовку по направлению «логистика» без предъявления требований к стажу работы.

На должность логистика II квалификационной категории назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование либо высшее образование и специальную подготовку по направлению «логистика» и стаж работы в должности логистика не менее 3 лет.

На должность логистика I квалификационной категории назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование либо высшее образование и специальную подготовку по направлению «логистика» и стаж работы в должности логистика II квалификационной категории не менее 3 лет.

3. В своей деятельности логистик руководствуется:

- законодательными и нормативными документами, регулирующими коммерческую деятельность;
- методическими материалами, касающимися соответствующих вопросов;
- уставом организации;
- правилами трудового распорядка;
- приказами и распоряжениями руководителя организации (непосредственного руководителя);
- настоящей должностной инструкцией.

4. Логистик должен знать:

- нормативные правовые акты, иные руководящие и методические материалы вышестоящих и других органов, регламентирующие осуществление коммерческой деятельности;
- принципы прогнозирования в логистике и планирования логистики;
- основы проектирования логистических систем;
- принципы проектирования и построения логистических систем, формирования логистических связей;
- логистические информационные системы и их функции;
- методы математического моделирования и формализации задач, разработки алгоритмов, математического и логического анализа;
- основы технической кибернетики;
- основы экономической кибернетики и экономики;
- основы менеджмента, маркетинга, организации производства, современных бизнес-технологий, финансового управления;
- основы таможенного и транспортного законодательства;
- принципы планирования производства;
- экономику и организацию перевозок грузов на всех видах транспорта;
- методы и порядок планирования запасов и управления ими;
- принципы организации складского хозяйства;
- конъюнктуру рынка, методы изучения спроса на продукцию;
- принципы распределения продукции;
- порядок разработки бизнес-планов, договоров, соглашений, контрактов;
- требования к оформлению снабженческой, транспортной, складской, сбытовой и финансовой документации;
- структуру управления предприятием;
- этику делового общения;
- основы социологии, психологии и мотивации труда;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда и пожарной безопасности.

5. Во время отсутствия логистика его обязанности выполняет в установленном порядке назначаемый заместитель, несущий полную ответственность за их надлежащее исполнение.

II. Функции

На логистика возлагаются следующие функции:

1. Осуществление работ по логистике, материально-техническому снабжению и закупкам.
2. Участие в управлении запасами.
3. Организация и осуществление складской деятельности.
4. Распределение продукции.
5. Управление транспортировкой товаров.

6. Организация и осуществление таможенного оформления и растаможивания товаров.
7. Управление рисками в логистике.

III. Должностные обязанности

Для выполнения возложенных на него функций логистик обязан:

1. Осуществлять работу по логистике (составлять логистические прогнозы и планы; осуществлять проведение работ по проектированию логистических систем и внедрению их на предприятии; рассчитывать затраты на логистику, разрабатывать бюджет на логистику и обеспечивать его соблюдение; создавать и внедрять логистические информационные системы).
2. Осуществлять работу по материально-техническому снабжению и закупкам (разрабатывать планы закупок, осуществлять поиск поставщиков, проводить анализ условий договоров поставок и надежности поставок, обеспечивать составление и своевременно размещать заказы у поставщиков, заключать договоры с поставщиками, принимать участие в определении видов и сроков платежей по заключенным договорам, взаимодействовать с поставщиками, составлять отчеты, анализировать выполнение заказов и результаты поставок).
3. Принимать участие в планировании производства продукции, управлении производственными процессами, обеспечении качественного и своевременного производства продукции, разработке и внедрении мер по сокращению производственного цикла и оптимизации затрат на производство, проведении организационных мероприятий по сертификации и регистрации продукции.
4. Участвовать в управлении запасами (анализировать планы производства и отчеты по их выполнению; планировать объемы запасов, необходимые для непрерывного производства, с увязкой с затратной базой на хранение и обслуживание запасов; координировать работы по расчетам затрат на формирование и хранение запасов, расходов на приобретение, эксплуатацию мест хранения (аренда, платежи за энерго-снабжение и пр.), текущее обслуживание (хранение, инвентаризация, внутреннее перемещение), страхование; оценивать затраты и издержки на запасы; проектировать и применять системы управления запасами; моделировать схемы управления запасами; разрабатывать методы учета, оценки и моделирования запасов; участвовать в инвентаризации запасов; контролировать состояние запасов).
5. Организовывать и осуществлять складскую деятельность (определять типы, месторасположение и размер складов, необходимых для хранения материально-технических ресурсов и готовой продукции; определять виды складского оборудования и производить расчеты его оптимального количества; рассчитывать затраты на складскую деятельность; координировать складской технологический процесс (поступление материально-технических ресурсов и продукции на склады, проведение погрузочно-разгрузочных операций, приемки-передачи ресурсов и продукции на склады, обеспечение необходимых режимов и условий их хранения на складах); оптимизировать процессы перемещения ресурсов и продукции внутри предприятия; разрабатывать методические указания по организации складского учета).
6. Осуществлять распределение продукции (определять каналы распределения; проводить расчеты эффективности использования каналов распределения; определять условия отгрузки продукции (из цехов, с производственных складов, складов готовой продукции и пр.); принимать участие и осуществлять продажи (составлять прогнозы, принимать заказы на поставки и пр.); осуществлять контроль за выполнением необходимых объемов, сроков и условий поставок, а также за качеством обслуживания потребителей; координировать работы по приемке и размещению возвращаемой продукции, отправке ее на доработку).
7. Управлять транспортировкой товаров, определять перевозчика грузов исходя из наиболее эффективных схем работы транспортных организаций и наиболее оптимальных видов транспорта (в соответствии со стандартами на условия транспортировки отдельных видов грузов), транспортных тарифов, технико-эксплуатационных, экономических и стоимостных показателей перевозки; определять методы и схемы оптимизации транспортно-технологических схем доставки грузов; обеспечивать заключение договоров на перевозку, транспортно-экспедиционное и иное обслуживание, связанное с транспортировкой грузов; разрабатывать планы перевозок; организовывать технологический процесс перевозки (передача грузов перевозчикам, контроль за доставкой грузов грузополучателям, координация погрузочно-разгрузочных работ); обеспечивать документооборот транспортно-технологического процесса; анализировать качество перевозки и своевременность доставки грузов).
8. Организовывать и непосредственно осуществлять таможенное оформление и растаможивание товаров (выбирать виды таможенных режимов, обеспечивать составление и своевременное представление таможенной документации, обеспечивать таможенное декларирование и представление по требованию таможенных органов декларируемых товаров, определять пункты растаможивания (на границе, внутренней таможене), разрабатывать схемы минимизации затрат на растаможивание, осуществлять поиск механизмов льготного растаможивания, обеспечивать уплату таможенных платежей).
9. Управлять рисками в логистике (обеспечивать страхование оборудования, товаров, сырья, материалов, грузов, ответственности перевозчиков; организовывать мероприятия по обеспечению сохранности грузов при транспортировке и продукции при хранении и внутреннем перемещении).

IV. Права

Логистик имеет право:

1. Знакомиться с проектами решений руководства организации, касающимися его деятельности.
2. Вносить на рассмотрение руководства предложения по совершенствованию работы, связанной с обязанностями, предусмотренными настоящей инструкцией.
3. Получать от руководителей структурных подразделений и специалистов информацию и документы, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей.
4. Привлекать специалистов всех структурных подразделений организации для решения возложенных на него обязанностей, если это предусмотрено положениями о структурных подразделениях (если не предусмотрено – с разрешения руководителя организации).
5. Требовать от руководства организации оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и прав.

V. Взаимоотношения (связи по должности)

1. Логистик подчиняется _____.
2. Логистик взаимодействует по вопросам, входящим в его компетенцию, с работниками следующих структурных подразделений организации:
 - 2.1. С _____;
получает: _____;
представляет: _____;
 - 2.2. С _____;
получает: _____;
представляет: _____.

VI. Оценка работы и ответственность

1. Работу логистика оценивает непосредственный руководитель (иное должностное лицо).
2. Логистик несет ответственность:
 - 2.1. За неисполнение (ненадлежащее исполнение) своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, – в пределах, определенных действующим трудовым законодательством Республики Беларусь.
 - 2.2. За совершенные в процессе осуществления своей деятельности правонарушения – в пределах, определенных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Республики Беларусь.
 - 2.3. За причинение материального ущерба – в пределах, определенных действующим трудовым, уголовным и гражданским законодательством Республики Беларусь.

Примерная должностная инструкция логиста-аналитика

I. Общие положения

1. Логист-аналитик относится к категории специалистов.
2. На должность логиста-аналитика назначается лицо, имеющее _____ профессиональное образование и стаж работы не менее _____ лет.
3. Назначение на должность логиста-аналитика и освобождение от нее осуществляется приказом руководителя по представлению _____.
4. Логист-аналитик должен знать:
 - приказы, указания, распоряжения, инструкции и другие нормативно-распорядительные документы, регламентирующие его работу;
 - основные цели, задачи, функции, стратегию и тактику управления предприятием (учет, анализ, прогнозирование, планирование, регулирование, стимулирование и мотивирование);
 - логистические аспекты деятельности предприятия (закупки, запасы, складирование, перевозки, таможенное оформление, страхование, распределение, информационные и финансовые потоки);
 - таможенное, транспортное, гражданское законодательство;
 - методы оценки финансово-экономического состояния предприятия;
 - способы и методы прогнозирования потребности предприятия в сырье и материалах, а также потребности клиентов предприятия в товарах (работах, услугах), производимых предприятием;
 - принципы организации погрузочно-разгрузочных работ, порядок приема и сдачи грузов;
 - условия перевозки, стандарты и технические условия хранения транспортируемых товаров;
 - виды, размеры, марки, сортность и другие качественные характеристики товарно-материальных ценностей и нормы их расхода и запаса;
 - маршруты перевозки грузов;
 - ассортимент продукции, производимой предприятием;
 - правила оформления документов на прием и отправку грузов;
 - адреса местонахождения основных клиентов и поставщиков;
 - порядок подготовки и заключения хозяйственных договоров;
 - существующие технологические и организационные инновации в области логистики;
 - правила документооборота;
 - правила эксплуатации средств вычислительной техники, коммуникаций и связи;
 - правила внутреннего трудового распорядка;
 - основные принципы планирования работы;
 - основы экономики, организации производства, труда и управления;
 - основные вопросы трудового законодательства Республики Беларусь;
 - правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.
5. Логист-аналитик подчиняется непосредственно _____.
6. В подчинении логиста-аналитика находятся _____.

II. Должностные обязанности

Для выполнения возложенных на него функций логист-аналитик обязан:

1. Принимать участие в разработке и внедрении стандартов предприятия по организации хранения, сбыта и транспортировки товаров с целью минимизации издержек предприятия, вызванных функционированием материального потока.
2. Вносить предложения по организации контроля качества работы различных участников сбытовой цепи предприятия.
3. Организовывать товародвижение на предприятии, формировать снабженческо-бытовые цепи с учетом требований рациональности и экономии.
4. Изучать механизмы функционирования сбытовых цепей и организовывать внедрение мероприятий системного управления запасами и распределения товаров.
5. Координировать работу транспорта предприятия:
 - контролировать транспортировку сырья и готовой продукции предприятия с учетом срочности и важности полученных заявок на перевозки;
 - выбирать наиболее приемлемый и выгодный способ доставки грузов и решать вопрос о транспортировке груза собственным транспортом предприятия или привлечении специализированного перевозчика;
 - организовывать работу собственного транспорта предприятия, следить за его оптимальной загрузкой;

- выбирать наиболее рациональные маршруты перевозки;
 - осуществлять контроль над своевременным и правильным выполнением перевозок водителями предприятия;
 - развивать связи со сторонними транспортными и транспортно-экспедиционными организациями;
 - осуществлять контроль над своевременным и правильным выполнением транспортных услуг перевозчиком;
 - контролировать своевременность оплаты услуг перевозчиков предприятием.
6. Координировать и контролировать работу склада предприятия:
- организовывать выполнение погрузочно-разгрузочных работ;
 - разрабатывать мероприятия по предотвращению повреждений грузов при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ;
 - определять потребность в складских помещениях и оборудовании, транспортных средствах, сотрудниках на складе;
 - организовывать размещение товара, работу оборудования и рабочих, порядок поступления и отгрузки товара, режим работы склада;
 - разрабатывать планы мероприятий по повышению пропускной способности склада и скорости комплектации без капитальных затрат, вносить предложения по внедрению мер по сокращению количества недостатков на складе;
 - принимать участие в расчете сроков и объемов поставок товаров, составлении схем перемещения и хранения товаров;
 - осуществлять анализ наполняемости склада;
 - разрабатывать нормативы товарных запасов и контролировать соответствие их уровня по объему и номенклатуре установленным нормативам;
 - осуществлять учет остатков сырья и готовой продукции;
 - составлять заявки на поставку сырья, сводные ведомости заказов продукции;
 - организовывать и принимать участие в инвентаризации склада.
7. Участвовать в формировании ценовой и ассортиментной политики предприятия.
8. Заниматься подбором наиболее выгодных для предприятия поставщиков сырья и материалов.
9. Принимать участие в разработке условий и заключении договоров поставки сырья и материалов.
10. Участвовать в планировании освоения предприятием новых рынков сбыта и завоевания новых потребителей.
11. Организовывать поиск, выбор и внедрение новых информационных технологий, алгоритмов и пакетов прикладных программ для обеспечения оптимального функционирования материального потока.
12. Принимать участие в составлении прогнозов спроса на продукцию предприятия.
13. Осуществлять анализ финансово-экономической деятельности предприятия (рассчитывать следующие финансовые показатели: издержки обращения, средние остатки, дефицитность, прибыль, рентабельность, оборачиваемость и др.).
14. Обеспечивать своевременное представление в бухгалтерию предприятия первичных документов по товарным операциям и авансовым отчетам.
15. Контролировать своевременность расчетов с поставщиками и покупателями.
16. Принимать участие в разработке планов подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров с учетом требований рыночной экономики.
17. Логист-аналитик обязан:
- своевременно отвечать на запросы других сотрудников по направлению профессиональной деятельности, предоставлять требуемую информацию в полном объеме;
 - непрерывно повышать свой профессиональный уровень;
 - честно и добросовестно выполнять возложенные на него обязанности;
 - хранить служебную и коммерческую тайны;
 - соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

III. Права

Логист-аналитик имеет право:

1. Знакомиться с проектами решений руководства предприятия, касающихся деятельности отдела логистики.
2. Вносить на рассмотрение руководства предприятия предложения по улучшению организации складского хозяйства предприятия и совершенствованию грузоперевозок.
3. Осуществлять взаимодействие с руководителями различных отделов предприятия по вопросам организации складского хозяйства и грузоперевозок и получения необходимой информации.
4. Подписывать и визировать документы в пределах своей компетенции.
5. Требовать от руководства предприятия оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и прав.

IV. Ответственность

Логист-аналитик несет ответственность:

1. За ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, – в пределах, определенных трудовым законодательством Республики Беларусь.
2. За правонарушения, совершенные в процессе осуществления своей деятельности, – в пределах, определенных административным, уголовным и гражданским законодательством Республики Беларусь.
3. За причинение материального ущерба – в пределах, определенных трудовым и гражданским законодательством Республики Беларусь.

Примерная должностная инструкция менеджера по логистике

I. Общие положения

1. Настоящая должностная инструкция определяет должностные обязанности, права и ответственность менеджера по логистике.

2. На должность менеджера по логистике назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование (по специальности «менеджмент») или высшее профессиональное образование и дополнительную подготовку в области менеджмента, стаж работы по специальности не менее 2 лет.

3. Менеджер по логистике должен знать законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие предпринимательскую и коммерческую деятельность; теорию и практику логистики; основы современных информационно-коммуникационных технологий в области логистики; принципы организации и методы логистики; рыночную экономику, предпринимательство и ведение бизнеса; конъюнктуру рынка, порядок ценообразования, налогообложения, основы маркетинга; теорию менеджмента, макро- и микроэкономики, делового администрирования, биржевого, страхового, банковского и финансового дела; теорию и практику работы с персоналом; формы и методы ведения рекламных кампаний; порядок разработки бизнес-планов и коммерческих условий соглашений, договоров, контрактов; основы социологии, психологии и мотивации труда; этику делового общения; основы технологии производства; структуру управления предприятием, перспективы инновационной и инвестиционной деятельности; методы оценки деловых качеств работников; основы делопроизводства; методы обработки информации с использованием современных технических средств, коммуникаций и связи, вычислительной техники; основы законодательства о труде; передовой отечественный и зарубежный опыт в области менеджмента; правила и нормы охраны труда.

4. Менеджер по логистике назначается на должность и освобождается от должности приказом руководителя предприятия в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь.

5. Менеджер по логистике непосредственно подчиняется руководителю предприятия (его заместителю) или руководителю структурного подразделения.

II. Должностные обязанности

Менеджер по логистике обязан:

1. Управлять логистикой: обеспечивать составление логистических прогнозов и планов; координировать проведение работ по проектированию логистических систем и внедрению их на предприятии; рассчитывать затраты на логистику, разрабатывать бюджет на логистику и обеспечивать его соблюдение; организовывать работы по созданию и внедрению логистических информационных систем; планировать, организовывать и контролировать движение материальных, трудовых, энергетических и информационных потоков в условиях производственного процесса для достижения стратегических и тактических целей организации.

2. Управлять материально-техническим снабжением и закупками:

2.1. Управлять материальными потоками на стадии закупок, разрабатывать планы закупок, координировать поиск поставщиков, руководить анализом условий договоров поставок и надежности поставок, обеспечивать составление и своевременное размещение заказов у поставщиков, координировать заключение договоров с поставщиками, принимать участие в определении видов и сроков платежей по заключенным договорам, организовывать взаимодействие с поставщиками, обеспечивать составление отчетов, анализировать выполнение заказов и результаты поставок.

2.2. Обеспечивать предприятие всеми необходимыми для ее деятельности материальными ресурсами требуемого качества в заданные сроки: научно обосновывать расчет объемов необходимого материально-технического снабжения, движения товарно-материальных ресурсов, трудовых, энергетических и информационных потоков; организовывать и контролировать оформление операций по поступлению, перемещению и отпуску материальных ресурсов; разрабатывать транспортные схемы, отслеживать движение материальных ценностей, оптимизировать транспортные потоки (разработка транспортных условий контрактов, организация перевозки товаров, выбор вида транспорта, выбор видов транспортных тарифов).

2.3. Разрабатывать предложения по рациональному использованию материальных ресурсов с целью сокращения издержек производства и получения максимальной прибыли: разрабатывать проекты перспективных и текущих планов, балансов материально-технического обеспечения производства, ремонтно-эксплуатационных нужд предприятия и его структурных подразделений, создавать необходимые производственные запасы на основе определения потребности в материальных ресурсах (сырье, материалы, полуфабрикаты, оборудование, комплектующие изделия, топливо, энергия и др.) с использованием прогрессивных норм расхода; искать возможности и источники покрытия материально-технических потребностей организации за счет внутренних ресурсов; подготавливать заключения договоров с поставщиками, согласовывать условия и сроки поставок, изучать возможности и целесообразности установления прямых долгосрочных хозяйственных связей по поставкам материально-технических ресурсов; изучать оперативную

маркетинговую информацию и рекламные материалы о предложениях мелкооптовых магазинов и оптовых ярмарок с целью выявления возможности приобретения материально-технических ресурсов в порядке оптовой торговли; обеспечивать доставку материальных ресурсов в соответствии с предусмотренными в договорах сроками, контролировать их количество, качество и комплектность, организовывать их хранение на складах организации; подготавливать претензии к поставщикам при нарушении ими договорных обязательств, контролировать составление расчетов по этим претензиям, согласовывать с поставщиками изменение условий заключенных договоров; разрабатывать стандарты организации по материально-техническому обеспечению, экономически обоснованных нормативов производственных (складских) запасов материальных ресурсов; контролировать состояние запасов материальных ресурсов, оперативное регулирование производственных запасов, соблюдение лимитов на отпуск материальных ресурсов и их расходование в подразделениях организации по прямому назначению; разрабатывать и участвовать в проведении мероприятий по повышению эффективности использования материальных ресурсов, снижению затрат, связанных с их транспортировкой и хранением, использованию вторичных ресурсов и отходов производства, совершенствованию системы контроля за их расходованием, использованием местных ресурсов, выявлению и реализации излишнего сырья, материалов, оборудования и других видов материальных ресурсов; составлять установленную отчетность о материально-техническом обеспечении деятельности организации.

3. Управлять материальными потоками на стадии производства: принимать участие в планировании производства продукции, управлении производственными процессами, обеспечении качественного и своевременного производства продукции, разработке и внедрении мер по сокращению производственного цикла и оптимизации затрат на производство, проведении организационных мероприятий по сертификации и регистрации продукции.

4. Управлять запасами: анализировать планы производства и отчеты по их выполнению; планировать объемы запасов, необходимых для непрерывного производства, с увязкой с затратной базой на хранение и обслуживание запасов; координировать работы по расчетам затрат на формирование и хранение запасов, расходов на приобретение, эксплуатацию мест хранения (аренда, платежи за энергоснабжение и т. д.), текущее обслуживание (хранение, инвентаризация, внутреннее перемещение), страхование; оценивать затраты и издержки на запасы; проектировать и применять системы управления запасами; моделировать схемы управления запасами; разрабатывать методы учета, оценки и моделирования запасов; координировать инвентаризацию запасов; контролировать состояние запасов.

Оценивать затраты и издержки на запасы товаров; анализировать показатели системы управления запасами; осуществлять ABC- и XYZ-анализы запасов; разрабатывать методы управления запасами; классифицировать запасы товаров; проектировать разработку и моделирование систем управления запасами; разрабатывать методы учета, оценки и моделирования запасов; организовывать инвентаризацию запасов.

5. Организовывать складскую деятельность: определять типы, месторасположение и размер складов, необходимых для хранения материально-технических ресурсов и готовой продукции; определять виды складского оборудования и производить расчеты его оптимального количества; рассчитывать затраты на складскую деятельность; координировать складской технологический процесс (поступление материально-технических ресурсов и продукции на склады, проведение погрузочно-разгрузочных операций, приемку-передачу ресурсов и продукции на склады, обеспечение необходимых режимов и условий их хранения на складах); оптимизировать процессы перемещения ресурсов и продукции внутри предприятия; разрабатывать методические указания по организации складского учета.

6. Управлять транспортировкой товаров: определять перевозчика грузов исходя из наиболее эффективных схем работы транспортных организаций и наиболее оптимальных видов транспорта (в соответствии со стандартами на условия транспортировки отдельных видов грузов), транспортных тарифов, технико-эксплуатационных, экономических и стоимостных показателей перевозки; определять методы и схемы оптимизации транспортно-технологических схем доставки грузов; обеспечивать заключение договоров на перевозку, транспортно-экспедиционное, таможенное оформление товаров и материалов и иное обслуживание, связанное с транспортировкой грузов; разрабатывать планы перевозок; организовывать технологический процесс перевозки (передача грузов перевозчикам, контроль за доставкой грузов грузополучателям, координация погрузочно-разгрузочных работ); обеспечивать документооборот транспортно-технологического процесса; анализировать качество перевозки и своевременность доставки грузов.

7. Управлять распределением продукции: разрабатывать и организовывать каналы распределения; организовывать расчеты эффективности использования каналов распределения; определять условия отгрузки продукции (из цехов, с производственных складов, складов готовой продукции и пр.); управлять продажами (координировать работы по составлению прогнозов и планов продаж, принимать заказы на поставки и пр.); осуществлять контроль за выполнением необходимых объемов, сроков и условий поставок, а также за качеством обслуживания потребителей; координировать работы по приемке и размещению возвращаемой продукции, отправки ее на доработку.

8. Организовывать таможенное оформление и растаможивание товаров: выбирать виды таможенных режимов, обеспечивать составление и своевременное представление таможенной документации, обеспечивать таможенное декларирование и представление по требованию таможенных органов декларируемых товаров, определять пункты растаможивания (на границе, внутренней таможене), разрабатывать схемы минимизации затрат на растаможивание, осуществлять поиск механизмов льготного растаможивания, обеспечивать уплату таможенных платежей.

9. Управлять рисками в логистике: обеспечивать страхование оборудования, товаров, сырья, материалов, грузов, ответственности перевозчиков; организовывать мероприятия по обеспечению сохранности грузов при транспортировке, продукции при хранении и внутреннем перемещении.

10. Управлять логистическим персоналом: организовывать подбор и обучение персонала, знакомить персонал с основами логистики, ставить задачи перед персоналом по отдельным направлениям, оценивать работу персонала.

11. Разрабатывать и внедрять новые информационные технологии и методы работы в области логистики, внедрять системы управления качеством на предприятии, организовывать процесс по разработке стандартов предприятия, организовывать процесс обеспечения инструментом, спецодеждой, хозяйственным инвентарем и т. д.

12. Осуществлять в пределах своей компетенции иные функции в соответствии с целями и задачами организации.

III. Права

Менеджер по логистике имеет право:

1. Отдавать распоряжения, обязательные для исполнения подчиненными ему работниками.
2. Участвовать в подборе и расстановке кадров по своей деятельности.
3. Вносить предложения руководству по поощрению и наложению взысканий на работников предприятия.
4. Вносить предложения по развитию и совершенствованию деятельности предприятия.
5. Запрашивать у руководства, получать и пользоваться информационными материалами и нормативно-правовыми документами, необходимыми для исполнения своих должностных обязанностей.
6. Принимать участие в совещаниях, на которых рассматриваются вопросы, связанные с его деятельностью.
7. Проходить в установленном порядке аттестацию с правом на получение соответствующей квалификационной категории.

8. Повышать свою квалификацию.

Менеджер по логистике пользуется всеми трудовыми правами в соответствии с трудовым законодательством Республики Беларусь.

IV. Ответственность

Менеджер по логистике несет ответственность:

1. За осуществление возложенных на него должностных обязанностей, организацию своей работы, своевременное и квалифицированное выполнение приказов, распоряжений и поручений вышестоящего руководства, нормативно-правовых актов по своей деятельности.
2. За рациональное и эффективное использование материальных, финансовых и кадровых ресурсов.
3. За соблюдение правил внутреннего распорядка, санитарно-противоэпидемического режима, противопожарной безопасности и техники безопасности.
4. За ведение документации, предусмотренной должностными обязанностями.
5. За предоставление в установленном порядке статистической и иной информации по своей деятельности.
6. За соблюдение трудовой дисциплины и выполнение должностных обязанностей подчиненными ему работниками.
7. За готовность к работе в чрезвычайных ситуациях.

За нарушение нормативно-правовых актов менеджер по логистике может быть привлечен в соответствии с действующим в Республике Беларусь законодательством в зависимости от тяжести проступка к дисциплинарной, материальной, административной и уголовной ответственности.

Организационный проект «Фирма моей мечты (глазами логиста)»

Вопросы и задания к проекту

1. Как называется ваша фирма (где согласовано название)?
2. Каким видом деятельности занимается ваша фирма?
3. Какова организационно-правовая форма фирмы?
4. Кто является учредителем (участники, акционеры) фирмы?
5. Как формируется уставный фонд фирмы?
6. Какую должность вы занимаете в этой фирме?
7. Каково местоположение вашей фирмы?
8. Составьте организационную структуру фирмы и выделите логистический менеджмент.
9. Составьте производственную структуру предприятия, выделив при этом подразделения логистической внутрипроизводственной инфраструктуры.
10. Нарисуйте генеральный план предприятия или планировку офиса фирмы и обоснуйте его построение с точки зрения логистики.
11. Сформируйте укрупненную схему производственного процесса (продукции или услуги) фирмы.
12. Отрадите производственный процесс во времени (время технологических операций, длительность производственного цикла).
13. Определите логистический тип производственного процесса в вашей фирме.
14. Обоснуйте систему внутрипроизводственной логистики продвижения материальных потоков на фирме.
15. Какой тип и метод производства используются в вашей фирме?
16. Обоснуйте способ размещения оборудования и организации рабочих мест фирмы и изобразите на плане цеха или офиса схему производственного процесса изготовления изделия или оказания услуги по технологическим операциям.
17. Каков режим работы вашей фирмы (сменность и продолжительность смены, наличие выходных и праздничных дней, время на планово-предупредительные ремонты и техническое обслуживание)?
18. Определите действительный фонд работы вашей фирмы.
19. Определите производственную мощность вашей фирмы.
20. Обоснуйте производственную программу вашей фирмы.
21. Как на вашей фирме добиваются качественной и количественной гибкости производственной мощности (какие резервы производственной мощности имеются)?
22. Как в вашей фирме организовано оперативно-производственное планирование и управление (структура, система ОПП, календарно-плановые нормативы)? По каким вопросам взаимодействует логистическая служба фирмы со структурными подразделениями и работниками, организующими ОПП, в целях создания условий для оптимального, эффективного и результативного протекания производственного процесса в пространстве производственной системы и во времени?
23. Какие инновации вы примените в вашей фирме?
24. Каким образом в фирме организована работа по научно-технической подготовке к выпуску новых изделий или оказанию услуг (кто отвечает, какие этапы и кем реализуются, роль логистической службы в проведении этой работы)?
25. Какие виды инструментов и технологической оснастки применяются в вашей фирме?
26. Как организована работа по обеспечению фирмы инструментом и технологической оснасткой (кто отвечает, форма организации, методика расчета потребности, роль логистической службы в проведении этой работы)?
27. Какое оборудование применяется в вашей фирме?
28. Как организованы техническое обслуживание и ремонт оборудования и других производственных фондов фирмы (кто отвечает, каковы система, формы, способы, методы, роль логистической службы в проведении этой работы)?
29. Как организована система управления качеством продукции (услуги), в том числе какой образец системы управления качества вы взяли для внедрения на фирме (кто руководит, как обеспечивается реализация элементов системы (обеспечение качества, управление качеством, улучшение качества), кто осуществляет технический контроль качества, каким стандартам или другим техническим нормативным актам соответствует продукция (услуга), какой вид декларирования соответствия применяется)?
30. Отрадите роль службы логистики в реализации на фирме основных принципов менеджмента качества (ориентация на потребителя, продуктовый подход, учет всех стадий жизненного цикла продукции (принцип «петли качества»), предупреждение проблем)?
31. Какой метод организационного проектирования вы использовали (оригинальный, типовой, автоматизированный)?

32. Какие мероприятия в части организационного совершенствования по сокращению логистических издержек (затраты, связанные с выполнением логистических операций: размещением заказов на поставку продукции, закупкой, складированием поступающего сырья, внутрипроизводственной транспортировкой продукции, внутрипроизводственным хранением в незавершенном производстве, хранением готовой продукции, внешней транспортировкой и др.) вы бы предложили, если бы начали проектировать фирму сначала?

33. Приведите пример расчета экономической эффективности от внедрения предложенных вами организационно-технических мероприятий.

34. Какая микрологистическая система из современных логистических систем управления производством наиболее полно подходит для внедрения на вашей фирме и почему?

Приложение Е

Характеристика типов производственных структур



**Пример построения генерального плана-графика
технической подготовки производства**

Содержание работы	Исполнитель	Календарные сроки выполнения работ																											
		2005 г.												2006 г.															
		IX				X				XI				XII				I				II							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Составление технического задания	Заказчик и отдел глав- ного кон- структора																												
Составление техническо- го предло- жения и эс- кизного про- екта	Отдел главного конструк- тора																												
Разработка техническо- го проекта	Отдел главного конструк- тора																												
Разработка рабочей до- кументации	Отдел главного конструк- тора																												
Разработка технологич- еского про- цесса изго- товления опытного образца	Отдел главного технолога																												
Изготовле- ние опытно- го образца	Опытный цех																												
Испытание опытного образца	Испыта- тельная стадия																												
Доработка рабочей до- кументации по результа- там испытаний	Отдел главного конструк- тора																												
Разработка технологич- еского про- цесса серий- ного (массо- вого) производст- ва	Отдел главного технолога																												
Проектиро- вание техно- логической оснастки	Отдел главного технолога																												
Изготовле- ние техноло- гической ос- настки	Инстру- менталь- ный цех																												
Наладка и внедрение технологич- еского про- цесса	Отдел главного технолога, основные цеха																												

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
1. Промышленное предприятие как объект логистического управления	5
2. Производственная структура предприятия	28
3. Производственный процесс и его организация во времени	44
4. Типы и методы организаций производства.....	64
5. Производственная мощность предприятия.....	83
6. Организация оперативно-производственной и ритмичной работы предприятия	104
7. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции	129
8. Инструментальное хозяйство как элемент логистической инфраструктуры.....	152
9. Ремонтное хозяйство в обеспечении непрерывности материальных потоков	167
10. Управление качеством на предприятии	185
11. Проектирование и совершенствование организации производства	212
12. Логистические системы управления производством	238
Глоссарий	275
Список рекомендуемой литературы	281
Приложения	284

Учебное издание

**ЛОГИСТИКА.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА**

Пособие
для студентов специальности 1-26 02 05
«Логистика» и слушателей специального факультета
по переподготовке кадров ОСП «Институт повышения
квалификации и переподготовки кадров»

Автор-составитель
Бык Владимир Федорович

Редакторы: И. А. Михайлова, Е. В. Седро
Технический редактор И. А. Козлова
Компьютерная верстка Н. Н. Короедова

Подписано в печать 11.02.13. Бумага типографская № 1.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 18,13. Уч.-изд. л. 19,20. Тираж 200 экз.
Заказ №

Учреждение образования
«Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.
ЛИ № 02330/0494302 от 04.03.2009 г.

Отпечатано в учреждении образования
«Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.